

MASTER'S THESIS

Data analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel

Metze, N.W.A. (Niek)

Award date:
2019

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Data analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel

Data analytics combined with the procurement maturity model

Opleiding:	Open Universiteit, faculteit Management, Science & Technology Masteropleiding Business Process Management & IT
Programma:	Open University of the Netherlands, faculty of Management, Science & Technology Master Business Process Management & IT
Cursus:	IM0602 Voorbereiden Afstuderen BPMIT IM9806 Afstudeertraject Business Process Management and IT
Student:	N.W.A. Metze
Identiteitsnummer:	
Datum:	juni-2019
Afstudeerbegeleider	Prof.dr.ir. Remko Helms
Meelezer	Prof.dr.ir. Johan Versendaal
Versie nummer:	1.8
Status:	Definitief

Abstract

Big Data en Data Analytics, twee bijna onafscheidelijke termen. Twee onderwerpen die een steeds belangrijkere rol spelen in onze samenleving, zowel op persoonlijk vlak als binnen het bedrijfsleven. Ook binnen de inkoopprocessen speelt de analyse van data een steeds grotere rol, hoe kan dit echter meetbaar gemaakt worden? Hoe weet een bedrijf hoe er gepresteerd wordt in vergelijking met andere bedrijven? Twee vragen waarop in dit onderzoek antwoord gegeven wordt door middels Design Science Research een model op te stellen en te valideren waarmee de volwassenheid van Data Analytics binnen het inkoopproces gemeten kan worden. Via literatuuronderzoek en het ontwerpen van het model naar het demonstreren/toetsen en evalueren van het model.

Sleutelbegrippen

Data Analytics, inkoopvolwassenheid, Big Data, inkoopvolwassenheidsmodel

Samenvatting

Big Data is een term die sinds 2011 sterk in opkomst is en waarover in steeds meer publicaties wordt aangegeven dat het een onmisbaar onderdeel van de samenleving is geworden, zowel op persoonlijk vlak als binnen het bedrijfsleven. Data Analytics is een begrip dat vaak in één adem met Big Data wordt genoemd. Men kan immers wel over data beschikken, maar zonder analyse hiervan is de meerwaarde beperkt. In het bedrijfsleven speelt Data Analytics een steeds belangrijkere rol bij het nemen van beslissingen en wordt er in steeds meer primaire processen beslissingen geautomatiseerd op basis van data-analyse genomen. Tevens blijkt uit onderzoek dat ondernemingen die Big Data en Data Analytics inzetten succesvoller zijn dan ondernemingen die dit niet doen (Lavallo et al., 2011).

Inkoop krijgt steeds vaker een strategische rol en binnen een onderneming neemt de ontwikkeling van terugkijken met data naar vooruit kijken met data toe. Deze ontwikkeling kan beschreven worden als een mate van volwassenheid van een proces. Voor het inkoopproces is een veel geciteerd volwassenheidsmodel, het model van Batenburg & Versendaal (2008), beschikbaar. Ook voor Data Analytics zijn er enkele volwassenheidsmodellen beschikbaar. Hiermee is het mogelijk om een benchmark uit te voeren en duidelijk te krijgen op welke gebieden er nog werk te verrichten is. Er is echter weinig in de literatuur beschreven over het gebruik van Data Analytics binnen het inkoopproces. Hier komt dan ook de onderzoeksvraag uit: *Op welke wijze kan de Data Analytics capabiliteit worden geïntegreerd in inkoopvolwassenheid?*

Door gebruik te maken van de Design Science Research methodologie, een beproefde methode om modellen te ontwikkelen, is er stap-voor-stap naar een te valideren model toegewerkt. Tijdens het onderzoek is eerst verder naar literatuur gezocht over Data Analytics binnen inkoop, volwassenheidsmodellen voor het inkoopproces en volwassenheidsmodellen voor Data Analytics. Hierna is de gevonden literatuur geanalyseerd en is onderzocht welke mogelijkheden er zijn om Data Analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel te integreren door middel van mapping. Hierbij wordt naar overeenkomsten/raakvlakken tussen de modellen gezocht. Met deze informatie is een model opgesteld dat vervolgens gedemonstreerd (bij inkopers) en getoetst (in een focusgroep) is. Hieruit is waardevolle feedback gekomen waarna het model een revisie heeft ondergaan. Met dit model is het mogelijk om de volwassenheid van Data Analytics binnen het inkoopproces vast te stellen.

In vervolgonderzoek zou de alignment van de volwassenheid van Data Analytics in het inkoopproces een interessante vervolgrichting kunnen zijn. Uitkomsten in eerdere onderzoeken (Batenburg & Versendaal, 2008) toonden aan dat een goede alignment over de verschillende onderwerpen heen het geheel op een hoger niveau kan tillen.

Voorwoord

Dit rapport betref, samen met de bijbehorende verdediging, het laatste onderdeel van de Master Business Process Management and IT. Een traject dat in februari 2015 startte met de premaster en vervolgens in september gevolgd werd door start van de master. Een periode waarin ik getrouwd ben met Chantal. Een periode waarin ik gewerkt heb in Woensdrecht, Utrecht en Soesterberg in 3 verschillende functies. Een periode waarin ik een eigen bedrijf gestart ben én een periode waarin onze dochter Lauren geboren is. Kortom, een periode waarin veel veranderd is.

Er zijn regelmatig momenten geweest waarop ik even niet meer wist hoe ik het allemaal moest doen, maar mijn fantastische vrouw Chantal mijn het benodigde duwtje in de rug gaf. Ook Remko als begeleider en Johan als 2^e meelezer hebben mij gemotiveerd om door te gaan, dank daarvoor. Zonder jullie had ik het waarschijnlijk niet gered.

Maar goed, hier dan toch het rapport. Een rapport waar ik trots op ben. Een proces waarin ik enorm veel geleerd heb, fouten gemaakt heb en de kans heb gekregen om van deze fouten te leren.

Niek Metze

Inhoudsopgave

ABSTRACT	2
SLEUTELBEGRIPPEN	2
SAMENVATTING	3
VOORWOORD	4
INHOUDSOPGAVE	5
1. INTRODUCTIE	6
1.1. INLEIDING	6
1.2. GEBIEDSVERKENNING	6
1.3. AANLEIDING/RELEVANTIE	9
1.4. PROBLEEMSTELLING	9
1.5. OPDRACHTFORMULERING	9
1.6. AANPAK IN HOOFDLIJNEN	10
2. THEORETISCH KADER	11
2.1. ONDERZOEKSAANPAK	11
2.2. UITVOERING	11
2.3. RESULTATEN EN CONCLUSIES	12
2.4. DOEL VAN HET VERVOLGONDERZOEK	14
3. METHODOLOGIE	15
3.1. METHODE VAN ONDERZOEK	15
3.2. METHODOLOGISCHE ISSUES	16
4. RESULTATEN	17
4.1. LITERATUURONDERZOEK	17
4.2. MODELONTWERP	17
4.3. UITVOERING DATAVERZAMELING MODELTOETSING (DEMONSTRATIE)	22
4.4. RESULTATEN DATAVERZAMELING (EVALUATIE)	22
4.5. AANPASSINGEN AAN RAPPORT/MODEL	25
5. CONCLUSIE, AANBEVELINGEN EN REFLECTIE	28
5.1. CONCLUSIES	28
5.2. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK	29
5.3. REFLECTIE	29
REFERENTIES	31
BIJLAGE 1 – DATA ANALYTICS IN HET INKOOPVOLWASSENHEIDSMODEL – EVALUATIEPROTOCOL	33
BIJLAGE 2 – VRAGENLIJST BEHORENDE BIJ TOETSING MODEL BINNEN INKOOPORGANISATIE	46
BIJLAGE 3 – LITERATUURLIJST BEHORENDE BIJ HET THEORETISCHE KADER	48
BIJLAGE 4 – AAN FOCUSGROEP VOORGELEGD MODEL	49

1. Introductie

1.1. Inleiding

Big Data, een begrip dat niet nieuw is (Walmart verzamelde al in de jaren negentig data over het aankoopgedrag van haar klanten) maar zich steeds sneller ontwikkeld (Davenport, 2013). Het beschrijft een vorm van data die gekenmerkt wordt door het volume, de variëteit en de snelheid waarmee het gegenereerd wordt (Watson, 2014). Steeds meer bedrijven zien Big Data als een middel om prestaties te verbeteren. Zo wordt Big Data door middel van Data Analytics verder geanalyseerd, voert men benchmarks van bedrijfsprocessen uit ten opzichte van concurrenten en worden er diepgaande analyses op het koopgedrag van consumenten uitgevoerd (Chen, Chiang, & Storey, 2012). Uit onderzoek blijkt dat bedrijven die actief Big Data & Data Analytics inzetten op alle fronten succesvoller zijn dan bedrijven die dit niet doen (LaValle, Lesser, Shockley, Hopkins, & Kruschwitz, 2011; Schiele, 2007). Daarnaast is ook uit onderzoek naar voren gekomen dat Big Data & Data Analytics de volgende stappen zijn in de ontwikkeling van bedrijven en niet genegeerd kunnen worden door de bestuurders in verband met de brede zakelijke en economische gevolgen van deze ontwikkelingen (Manyika et al., 2011).

Er zijn veel publicaties die de mogelijkheden van Big Data & Data Analytics binnen de diverse bedrijfsprocessen weergeven c.f. (Manyika et al., 2011; Provost & Fawcett, 2013). Deze studies richten zich vooral op de primaire bedrijfsprocessen, met de gedachte dat in de primaire bedrijfsprocessen het strategisch voordeel wordt behaald. Inkoop is als een secundair proces geclassificeerd (Porter & Advantage, 1985). Er is echter een kentering gaande waarbij inkoop steeds vaker als strategisch wordt gemarkeerd en wordt onderworpen aan prestatie management (Batenburg & Versendaal, 2008).

Echter, kijkend naar bijvoorbeeld de Nederlandse Vereniging van Inkoopmanagement (NEVI), een kennisnetwerk voor inkoop- en supply chain management, dan blijken Big Data & Data Analytics geen kernthema's. Ook op conferenties die door inkooporganisaties gehouden, zoals bijvoorbeeld de International Purchasing and Supply Education and Research Association (IPSERA), zijn Big Data & Data Analytics geen apart benoemde thema's. Gezien de ontwikkeling van Data Analytics in de andere vakgebieden zoals in de vorige paragraaf benoemd, lijkt er een kennis-gap op dit gebied van inkoop aanwezig. Hoe kunnen Big Data & Data Analytics kunnen worden ingezet om het inkoopproces te ondersteunen en welke gradaties zijn hierin te onderscheiden? In dit exploratieve onderzoek op basis van Design Science Research worden deze middelen onderzocht en getoetst aan theorieën over Big Data, Data Analytics en het ideale inkoopproces in het bijzonder (van Weele, 2008).

1.2. Gebiedsverkenning

In dit onderzoek komen enkele terminologieën met regelmaat terug. In deze paragraaf worden de belangrijkste begrippen toegelicht.

Big data

Big Data is een term die sinds 2011 sterk in opkomst is en waarover in steeds meer publicaties wordt aangegeven dat het een onmisbaar onderdeel van onze samenleving is geworden, zowel op persoonlijk vlak als binnen het bedrijfsleven (Manyika et al., 2011; Provost & Fawcett, 2013). Big Data beschrijft een vorm van data gekenmerkt door 6 onderdelen (Gandomi & Haider, 2015):

Volume. De hoeveelheid opgeslagen data in bijvoorbeeld een huishouden loopt in 4 jaar tijd op van ruim 400GB naar 3300GB in 2016, een toename van ruim 700% in slechts 4 jaar tijd (Petty, 2012).

Variëteit. De data is onder te verdelen in gestructureerde (spreadsheets of relationele databases, ongeveer 5% van alle data), semigestructureerde (XML) en ongestructureerde data (tekst, foto's, audio en video). Daarnaast betreft het vele verschillende databronnen welke in getal toenemen doordat er steeds meer devices zijn die data produceren.

Snelheid. Het gaat hierbij om de snelheid waarmee data wordt gegenereerd. Doordat er steeds meer data genererende bronnen ontwikkeld worden (smartphones bijvoorbeeld) en doordat er steeds meer data opgeslagen wordt neemt de snelheid waarmee nieuwe data beschikbaar komt exponentieel toe.

Onvoorspelbaarheid. De data bestaat steeds meer uit onvoorspelbare informatie, neem bijvoorbeeld uitingen op social media.

Variabiliteit. De aangeboden hoeveelheid data fluctueert sterk in de tijd. Er zijn grote pieken waar te nemen, soms voorspelbaar (data in media rondom events), vaak nog onvoorspelbaar.

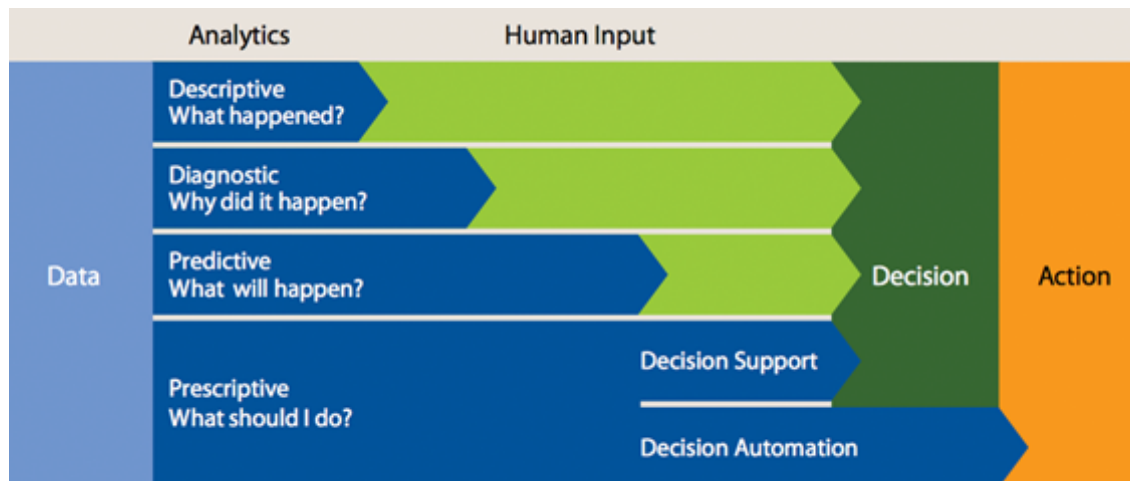
Waarde. De data op zichzelf wordt vaak een lage waarde toegekend, er kan echter hoge waarde uit de data gehaald worden door het analyseren van deze data.

Data Analytics

Het analyseren van data is iets dat al jaren wordt toegepast, maar pas sinds een aantal jaren bekendheid onder het grote publiek heeft gekregen, onder andere vanwege de groeiende belangstelling voor privacy in combinatie met Big Data & Data Analytics. In onderstaande tabel is de ontwikkeling van data analyse weergegeven (Davenport, 2014).

Term	Tijdsbestek	Specifieke betekenis
Decision support	1970 – 1985	Gebruik van data-analyse om besluitvorming te ondersteunen
Executive support	1980 – 1990	Focus op data-analyse voor beslissingen van senior executives
Online analytical processing	1990 – 2000	Software voor het analyseren van meerdimensionale datatabellen
Business Intelligence	1989 – 2005	Tools ter ondersteuning van datagestuurde besluitvorming met de nadruk op rapportage
Analytics	2005 – 2010	Focus op strategische en mathematische analyse ten behoeve van de besluitvorming
Big Data	2010 – nu	Focus op zeer grote hoeveelheden ongestructureerde moving data

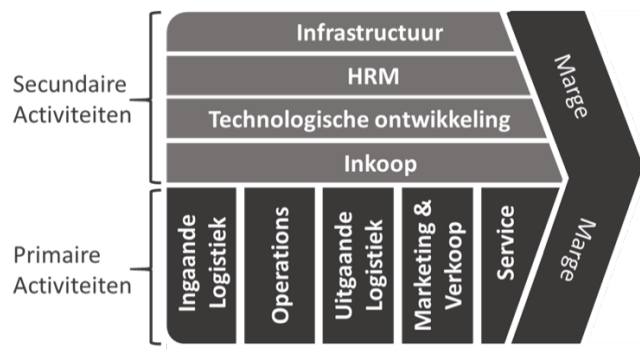
De tabel laat zien dat Data-Analyse in de beginjaren voornamelijk als ondersteuning voor besluitvorming werd toegepast maar door de jaren heen een steeds belangrijkere rol heeft ingenomen. Hierbij is een verschuiving te zien van terugkijken met de data naar vooruitkijken met de data. Onderstaande afbeelding laat zien hoe deze focus verschoven is waarbij de zowel de waarde van de analyse als de moeilijkheid toenemen en men meer richting door data geïnitieerde acties verschuift (Gartner, 2013).



Afbeelding 1: Analytics are no longer nice to have (Gartner, 2013)

Het inkoopproces

Er zijn verschillende theorieën die het Inkoopproces beschrijven. Zo stelde Porter al in 1985 de Waardeketen op, deze Waardeketen geeft de waarde toevoegende processen van een onderneming weer inclusief de hieraan ondersteunende processen. Inkoop wordt hier als secundair proces benoemd ((Porter & Advantage, 1985). Steeds vaker wordt inkoop tot de strategische/primaire processen gerekend nu binnen de 'originele' primaire processen de meeste winst wel behaald is en het verschil onder andere bij inkoop gemaakt kan worden.



Afbeelding 2: Waardeketen (Porter, 1985)

Maturitymodel

Een maturitymodel (ook wel volwassenheidsmodel) is een model waarmee het niveau van een organisatie of een deel van een organisatie vastgesteld kan worden. Vaak zijn het modellen die als benchmark dienen waarmee de organisatie kan vaststellen hoe zij presteert ten overstaan van soortgelijke organisaties. Tevens zijn veel maturitymodellen voorzien van handvaten waardoor de organisatie het volgende niveau kan bereiken. Maturitymodellen zijn er in veel verschillende soorten, zo is er een compleet model dat het niveau van het inkoopproces vaststelt en daarbij de alignment tussen de verschillende onderdelen (Batenburg & Versendaal, 2008) en bijvoorbeeld een model dat het niveau van software-onwikkeling laat zien (Pauk, 1993). Uit onderzoek, dat kijkt vanuit een strategisch management perspectief (Henderson & Venkatraman, 1993), blijkt het streven naar een hoger maturityniveau een goede strategie te zijn om een organisatie succesvoller te maken.

1.3. Aanleiding/relevantie

Dit onderzoek dient zowel een wetenschappelijk, als maatschappelijk doel. In deze paragraaf is dit verder uiteengezet.

Wetenschappelijke relevantie

Inkoop wordt steeds vaker als strategisch relevant beschreven en Big Data & Data Analytics worden beschreven als een ontwikkeling die niet genegeerd kan worden. Hierbij is een sterke ontwikkeling gaande van terugkijken (descriptive en diagnostic analytics) naar vooruit kijken (predictive en prescriptive analytics). Er is echter weinig in de literatuur beschreven over het gebruik van Big Data & Data Analytics binnen het inkoopproces op het gebied van predictive en prescriptive analytics terwijl dit wel de toekomst is. Door het opstellen van een model waarmee de mate van toepassing van Data Analytics in het inkoopproces kan worden bepaald wordt een relevante bijdrage geleverd aan dit onderwerp.

Maatschappelijke relevantie

Er is bijna geen organisatie te benoemen die niet met inkoop te maken heeft. Elke organisatie heeft er baat bij om het inkoopproces zo efficiënt en doelmatig mogelijk in te richten. Het maturitymodel zoals dat er nu staat helpt hierbij echter komt hier Data Analytics niet in voor. Gezien de groei die Data Analytics doormaakt kan gesteld worden dat er over een aantal jaar ook bijna geen organisatie meer te benoemen is die niet met Data Analytics te maken heeft waardoor het van belang is om bij de beoordeling van het inkoopproces en het uitzetten van 'een weg naar de top' ook Data Analytics mee te nemen.

1.4. Probleemstelling

Er is vanuit onderzoek gebleken dat ondernemingen die Big Data & Data Analytics inzetten succesvoller zijn dan ondernemingen die dit niet doen (LaValle et al., 2011). Er is in de literatuur echter nog niet veel bekend over de toepassing van Big Data & Data Analytics bij het inkoopproces. Zo is het bijvoorbeeld onduidelijk welke wijze van data analytics en op welk niveau/mate van volwassenheid in welk deel van het inkoopproces kan worden toegepast en in hoeverre deze toepassing beïnvloed wordt door de volwassenheid van het inkoopproces.

1.5. Opdrachtformulering

De hoofdvraag: Op welke wijze kan de Data Analytics capabiliteit worden geïntegreerd in inkoopvolwassenheid?

Om op bovenstaande hoofdvraag antwoord te kunnen geven zijn onderzoeksvragen/doelstellingen geformuleerd. Deze zijn opgesplitst in een aantal vragen.

Beschrijvende vragen

1. *Welke modellen voor volwassenheid zijn er op het gebied van inkoop?*

Door middel van een literatuuronderzoek worden de bestaande volwassenheidsmodellen op het gebied van inkoop geïnventariseerd. Tevens wordt beoordeeld welk model het meest gangbare model is.

2. *Welke volwassenheidsmodellen voor Data Analytics zijn er?*

Het tweede deel van het literatuuronderzoek richt zich op de modellen voor Data Analytics. Hierbij wordt in eerste instantie gefocust op Data Analytics modellen op het gebied van

inkoop. Tevens wordt er gezocht naar relevante volwassenheidsmodellen. Bij onvoldoende resultaten vervalt het criterium 'inkoop'. Doel is om een overzicht te genereren van de gangbare Data Analytics (volwassenheids-)modellen.

Ontwerpvrage

3. *Welke mogelijkheden zijn er om Data Analytics volwassenheid binnen het inkoopvolwassenheidsmodel te integreren?*

Nadat de volwassenheidsmodellen voor inkoop en Data Analytics modellen in kaart zijn gebracht wordt er een model ontwikkeld dat deze twee onderdelen combineert.

Validiteitsvraag

4. Is de ontworpen inbedding van Data Analytics valide? Het ontworpen model zal getoetst worden.

1.6. Aanpak in hoofdlijnen

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden dienen er verschillende stappen uitgevoerd te worden in het vervolgtraject:

- Deskresearch om te inventariseren welke modellen voor inkoopvolwassenheid in de literatuur zijn beschreven;
- Deskresearch om te inventariseren welke modellen voor Data Analytics er op het gebied van inkoop in de literatuur zijn beschreven;
- Ontwikkelen van een maturitymodel voor het inkoopproces inclusief Data Analytics;
- Evalueren van het ontwikkelde model door het model toe te passen op een werkelijke situatie en het model voor te leggen aan deskundigen op het gebied van inkoop (volwassenheid).

2. Theoretisch kader

2.1. Onderzoeksaanpak

De eerste twee vragen worden aangepakt met literatuuronderzoek. Een beproefde methode voor het systematisch aanpakken van een literatuuronderzoek is het 8-stappenplan van Okoli ((Okoli & Schabram, 2010). Deze methode zal ook in dit onderzoek toegepast worden.

Stap 1 'Purpose of the literature review' is in hoofdstuk 1.4 en 1.5 beschreven. Vanwege de opzet van dit onderzoek is er geen sprake van 'Protocol & Training' (stap 2). Hierna volgt stap 3 'Searching the literature'. De hoofdvraag en bijbehorende deelvragen vallen uiteen in een aantal kernwoorden. Met deze kernwoorden wordt de basis voor de literatuurstudie gevormd:

- Inkoop/procurement
- Data-analyse/Data Analytics
- Volwassenheid/maturity

Door het combineren van bovenstaande begrippen en deze uit te vragen wordt er een zo compleet mogelijk beeld gevormd van de in de literatuur aanwezige informatie over de combinaties van deze begrippen.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Digitale bibliotheek OU (OU)
- Google Scholar (GS)

Binnen bovenstaande bronnen is een filter toegepast:

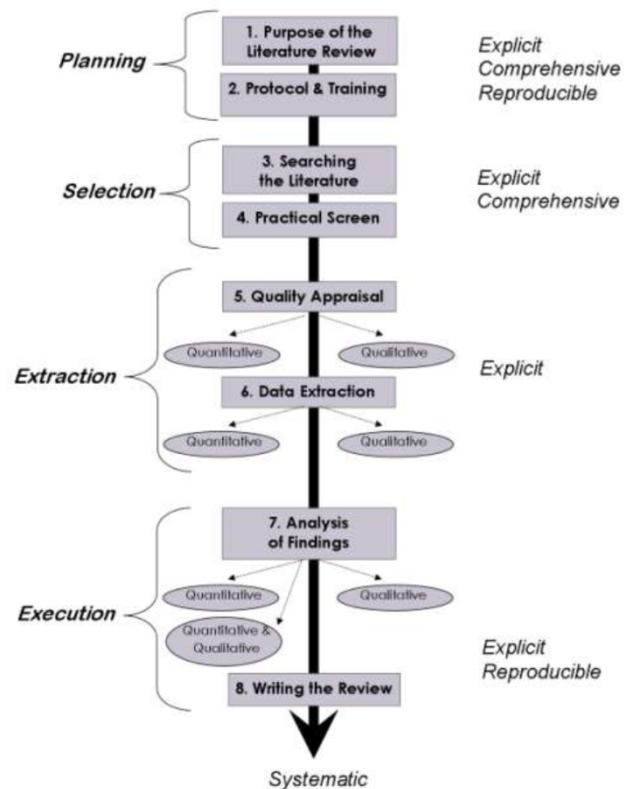
- Scholarly & peer-review
- Publicatiedatum laatste 10 jaar gezien de ontwikkelingen binnen Data Analytics

Ook is de website van Transforming Data With Intelligence (TDWI) geraadpleegd. Deze organisatie heeft al ruim 20 jaar ervaring met data analytics en haar website is een welkome bron van informatie.

De literatuur is in EndNote vastgelegd om zo een sluitende onderbouwing te creëren waarvan uit snel geciteerd kan worden in dit rapport. In de volgende paragraaf is bovenstaande uitgevoerd en ga ik verder met stap 4, het screenen van de gevonden literatuur.

2.2. Uitvoering

De tabel op de volgende pagina geeft weer welke zoekcombinaties er toegepast zijn (inclusief de eventuele meegegeven zoekcriteria) en hoeveel resultaten deze opleverden bij het zoeken via Google Scholar (GS) en de bibliotheek van de Open Universiteit (OU). Nadeel aan GS is dat het niet mogelijk is om op scholarly en peer-review te filteren waardoor de bruikbaarheid van de resultaten erg uiteenloopt. Dit is ondervangen door de in GS gevonden resultaten binnen OU te toetsen. De bibliotheek van de OU is wel gelijk met de functie peer-reviewed doorzocht. Tevens is er de keuze gemaakt om in de zoekopdracht binnen de OU bibliotheek ook de resultaten mee te nemen uit andere bronnen dan de standaardverzameling.



Afbeelding 3: An Eight-Step Guide to Conducting a Systematic Literature Review (Okoli, Schabram, 2010)

Tabel 1: Zoekresultaten literatuur

Begrippen	Google Scholar		Bibliotheek OU	
	Literatuurtekst	Titel	Literatuurtekst	Titel
Procurement maturity	29.900	27	4.727	8
Procurement analytics	16.200	16	6.018	6
Data analytics maturity	32.800	7	21.616	2
Totalen	78.900	50	32.361	16

Om deze grote hoeveelheid literatuur verder te verfijnen te maken is de zoekopdracht opnieuw uitgevoerd, echter is er nu niet in de volledige tekst van de literatuur gezocht, maar enkel in de titel aangezien deze het hoofdonderwerp van de literatuur weergeeft. De hoeveelheid gevonden literatuur is zo teruggebracht naar 66.

De resultaten zijn ontdubbeld waardoor er nog 42 stuks over bleven. Hiervan zijn nog 8 stuks afgevalen omdat deze niet in de Engelse of Nederlandse taal beschikbaar zijn en/of het artikel niet beschikbaar was. Vervolgens is op basis van stap 4 'Practical screening' en stap 5 'Quality appraisal' de resterende literatuur beoordeeld op relevantie/buikbaarheid/kwaliteit voor dit onderzoek door titel en/of samenvatting door te nemen, het aantal citaties mee te wegen, de publicatiewijze te beoordelen en na te gaan of het een peer-reviewed document betrof. In totaal 15 stuks bleken niet relevant/buikbaar te zijn. Hierdoor is de hoeveelheid literatuur teruggebracht tot 19. In paragraaf 2.3 is met de literatuur verder gewerkt. Zie voor het gehele literatuuroverzicht incl. de afgevalen documenten bijlage 3.

2.3. Resultaten en conclusies

In paragraaf 2.3 wordt, voor zover mogelijk vanuit de gevonden literatuur, onderbouwd antwoord gegeven op de deelvragen. Vervolgens wordt hier een conclusie uit getrokken en vastgesteld wat de consequenties hiervan zijn voor het verdere onderzoek. Op de in paragraaf 2.2 geselecteerde literatuur wordt stap 6 'Data extraction' toegepast. Onderstaand wordt per theoretische vraag antwoord gegeven vanuit de gevonden literatuur waarmee de stappen 7 'Analysis of Findings' en 8 'Writing the Review' gelijk wordt doorlopen.

1. Welke modellen voor volwassenheid zijn er op het gebied van inkoop?

Vanuit de literatuurstudie zijn er enkele modellen voor inkoopvolwassenheid gevonden. Een van de meest voorkomende en geciteerde modellen maakt een onderscheid in 6 verschillende volwassenheid onderwerpen: strategie, processen, control, organisatie, informatie en e-technologie (Batenburg & Versendaal, 2008) en het alignment hiertussen. Dit model vindt zijn oorsprong in het inkoopontwikkelmodel, zoals beschreven door Van Weele & Rietveld (2000). Het model van Batenburg en Versendaal is binnen 117 Nederlandse bedrijven getoetst en de uitkomst bestendigt het standpunt dat alignment van inkoopvolwassenheid een positieve invloed op de prestaties van het inkoopproces heeft. Het geeft een handvat om de volwassenheid van de inkooporganisatie te beoordelen maar laat ook zien wat de logisch opvolgende stappen zijn in de groei naar volwassenheid. Veel van de gevonden literatuur verwijst naar dit model en bouwt dit verder uit in een voor de toepassing geschikte richting. Een studie toont aan dat er een positieve relatie is tussen volwassenheid, afstemming en de prestaties van het inkoopproces binnen ziekenhuizen (Plomp & Batenburg, 2009) zij borduren hier voort op Batenburg en Versendaal (2008). Een andere studie laat een soortgelijke uitkomst zien binnen het inkoopproces bij bouwbedrijven (Xing, Versendaal, van den Akker, & de Bevere, 2013), hierbij heeft men op basis van het model van Batenburg & Versendaal (2008) een model ontwikkeld voor binnen de bouwbedrijven die voornamelijk op projecten draaien.

Door middel van een simulatie met data van een bouwbedrijf kon men wederom concluderen dat er een samenhang is tussen de groei qua inkoopvolwassenheid en de behaalde resultaten op het gebied van inkoop. Op basis van het model van Batenburg & Versendaal (2008) is ook het Procurement Competitive Capability Maturity-model opgesteld (PCCM, (Pongsuwan, 2016) waarin de 6 verschillende volwassenheid niveau's verder uitgewerkt worden om zo tot 22 meetpunten te komen. Hierna is dit model onder ruim 50 bedrijven in zuidoost Azië getest. Een ander model waarnaar verwezen wordt is het MSU+ 2.0 model (NEVI, 2014). Dit is gebaseerd op het MSU model (Monczka, 1999) met per stap een score van 0 tot 10. Hierbij wordt echter aangegeven (Johannsen, 2013) dat dit model minder goed bruikbaar is vanwege de strenge richtlijnen om een stap omhoog te gaan in het model.

Alle bovenstaande modellen hebben een belangrijk deel gemeen, ze steunen allemaal op het onderzoek van Batenburg & Versendaal (2008) en bouwen dit verder uit voor het specifieke onderzoeksdoel. Verder bevestigen ze stuk voor stuk dat het onderzoek van Batenburg & Versendaal (2008) als basis voor verder onderzoek gebruikt kan worden.

2. Welke modellen voor Data Analytics maturity zijn er?

De eerste zoekslag richt zich op Data Analytics modellen op het gebied van inkoop. Hier is weinig literatuur te vinden. De literatuur die naar voren komt richt zich voornamelijk op fraudepreventie in het inkoopproces (Phillips & Lanclos III, 2014; Vona, 2017), vraagvoorspelling ten behoeve van het inkoopproces (Westerski, Kanagasabai, Wong, & Chang, 2015) of spitst zich op een specifieke doelgroep toe zoals gebouwbeheer (Jin Lin, Ali, & Alias, 2014).

Door de zoekopdracht breder te trekken (het begrip inkoop laten vervallen en te zoeken op Data Analytics Maturity) komen er meerdere Data Analytics maturity modellen naar voren. Zo wordt onder andere data analytics bij energiemeters beschreven (Bansal, 2011), het toepassen van analytics bij Human Resource (Bersin, 2012) en hoe data analytics de internal audit bij bedrijven kan verbeteren (Amberg & Pistalu, 2013). Deze stukken bieden helaas niet genoeg aanknopingspunten voor dit onderzoek omdat ze vrij specifiek op de onderwerpen geschreven zijn. Een ander stuk dat uit het literatuuronderzoek naar voren komt is het analytics maturity model van (Betteridge & Nott, 2014), twee IBM-consultants, die een model hebben opgesteld dat over 6 deelonderwerpen de maturity van een bedrijf op dat gebied weergeeft inclusief een indicatie over hoe het bedrijf verder op de maturity ladder kan komen. Dit model biedt interessante aanknopingspunten voor dit onderzoek. Op de website van TDWI is ook nog relevante informatie gevonden in de vorm van het TDWI Analytics Maturity Model Guide (Halper, 2014). Dit model biedt bedrijven de mogelijkheid om middels een assessment een indicatie te krijgen van waar men staat op het gebied van Analytics Maturity en waar de aandachtspunten liggen. Ook dit model zal input leveren voor het vervolgonderzoek.

3. Welke mogelijkheden zijn er om Data Analytics volwassenheid binnen het inkoopvolwassenheidsmodel te integreren?

Nu het model voor inkoopvolwassenheid gekozen is en de twee modellen voor Data Analytics volwassenheid ook bekend zijn worden deze modellen eerst kort samengevat en vervolgens in hoofdstuk 3 gecombineerd tot een nieuw model.

Het volwassenheidsmodel van (Batenburg & Versendaal, 2008) verdeelt het inkoopgebied in zes dimensies: strategy, e-technology, process, information, control en organisation. Deze koppelen ze aan het model van (Weele & Rietveld, 1998) waarin data uit twaalf modellen gecombineerd worden tot de zes stadia van inkoopvolwassenheid:

1. Transactional orientation
2. Commercial orientation

3. Purchasing coordination
4. Internal integration
5. External integration
6. Value chain integration

Door vervolgens op elk van de dimensies in kaart te brengen waar het inkoopproces staat wordt het verband tussen de dimensies en het algehele rapportcijfer duidelijk. Tevens is het mogelijk om een plan te maken om volwassener te worden. Hoe hoger men scoort op de stadia van inkoopvolwassenheid, hoe effectiever/efficiënter het inkoopproces draait.

De twee data analytics volwassenheidsmodellen betreffen de modellen van (Betteridge & Nott, 2014) en van (Halper, 2014). Betteridge & Nott verdelen analytics in zes deelgebieden: business strategy, information, analytics, culture and execution, architecture en governance. Deze worden vervolgens op 5 volwassenheidsniveaus ingedeeld:

1. Ad hoc
2. Foundational
3. Competitive
4. Differentiating
5. Breakaway

Ook hier is het mogelijk door op elke dimensie te scoren duidelijkheid te krijgen over de volwassenheid en welke denkrichting men in moet gaan om de volwassenheid op een hoger niveau te krijgen.

Door de organisatie 'Transforming Data with Intelligence (TDWI) is er een analytics maturity model guide Halper (2014) uitgebracht. Het TDWI verdeelt analytics in vijf dimensies: organisation, infrastructure, datamanagement, analytics en governance. Binnen deze dimensies kan een organisatie een mate van volwassenheid behalen.

Door het combineren van deze waarden kan een totaalbeeld van het volwassenheidsniveau op het gebied van analytics van het bedrijf verkregen worden zoals in onderstaande afbeelding weergegeven.



Afbeelding 4: TDWI - volwassenheidsniveaus in het TDWI Analytics Maturity Model

Door bovenstaande modellen in een tabel te zetten wordt duidelijk welke dimensies en benoemde volwassenheidsniveaus op een onderbouwde wijze gecombineerd kunnen worden tot een nieuw geheel.

2.4. Doel van het vervolgonderzoek

Vanuit de literatuur is duidelijk dat er een geschikt model (Batenburg & Versendaal, 2008) is voor de volwassenheid van het inkoopproces, er zijn echter zo goed als geen volledige Data Analytics modellen voor het inkoopproces te vinden. Wel zijn er enkele volwassenheidsmodellen voor Data Analytics naar voren gekomen zoals het Analytics and Maturity model van (Betteridge & Nott, 2014) en het Analytics Maturity model van (Halper, 2014). Het vervolgonderzoek zal zich dan ook richten op het combineren van het inkoop volwassenheidsmodel met een combinatie van de benoemde analytics maturitymodellen.

3. Methodologie

3.1. Methode van onderzoek

De vier genoemde onderzoeksvragen leiden tot een ontwerpgerichte aanpak voor de beantwoording ervan. Design Science Research (DSR) is een beproefde methodologie waarmee modellen ontwikkeld kunnen worden. Peffers, Tuunanen, Rothenberger, and Chatterjee (2007) hebben op basis hiervan een 6-steps werkwijze beschreven en gevalideerd. Ook Vaishnavi and Kuechler (2004) bieden in hun onderzoek een gestructureerde werkwijze aan. Het valt op dat er, logischerwijs, veel overeenkomsten zijn tussen de twee varianten. Het 6-steps DSR procesmodel (Peffers et al., 2007) zal in dit onderzoek toegepast worden.

1. *Probleemidentificatie en motivatie*

In voorgaand hoofdstuk is het probleem reeds geïdentificeerd en gemotiveerd.

2. *Doelstellingen van de oplossing*

Een inkoopvolwassenheidsmodel waarvan Data Analytics integraal onderdeel uitmaakt. Dit model moet de organisatie de gelegenheid geven om zichzelf te (laten) toetsen en op deze wijze een beeld te krijgen van de stand van zaken omtrent de inkoopvolwassenheid, de toepassing van data analytics binnen het gebied, de resultaten die men nog kan behalen en op welke wijze men hiernaar toe kan werken. Het model dient begrijpelijk te zijn, gebruiksvriendelijk en volledig.

3. *Ontwerp en ontwikkeling*

Conform de methodiek van Okoli and Schabram (2010) wordt een gestructureerd literatuuronderzoek uitgevoerd, in hoofdstuk 2 van dit rapport is deze werkwijze reeds weergegeven. De resultaten hiervan op het gebied van inkoopvolwassenheid en data analytics volwassenheid worden uiteindelijk onderbouwd gecombineerd tot een nieuw model.

4. *Demonstreren/toetsen*

Het opgestelde model zal worden gedemonstreerd/getoetst door deze toe te passen op een organisatie en voor te leggen aan een aantal spelers:

- Model toepassen op de inkooporganisatie waar uitvoerder van dit onderzoek werkt;
- Model ter beoordeling voorleggen aan een van de opstellers van het inkoopvolwassenheidsmodel (Batenburg & Versendaal, 2008);
- Model voorleggen aan enkele docenten en autoriteiten op het gebied data analytics en inkoopmanagement, aangedragen door 1^e meelezer.

5. *Evalueren*

De data afkomstig uit het toepassen van het model zal gebruikt worden om het model te evalueren. Informatie vanuit de interviews met de beoordelaars zal eveneens gebruikt worden om het model te evalueren. De doelstellingen (stap 2 van DSR) van de oplossing worden doorgenomen om na te gaan of de geboden oplossing de doelstellingen haalt. Vanuit elk van de 3 richtingen waar het model toegepast/getoetst wordt, zal er feedback verzameld worden. De criteria die hierbij gehanteerd worden zijn betrouwbaarheid, consistentie, gebruiksvriendelijkheid, volledigheid en toepasbaarheid. De ontvangen feedback zal vervolgens voor zover mogelijk worden verwerkt in het opgestelde model en/of de toelichting hierop.

6. *Communiceren*

Het model zal in deze scriptie vermeld worden, vooralsnog zal er geen verdere communicatie toegepast worden.

3.2. Methodologische issues

Gezien het type onderzoek is er sprake van kwalitatieve data, een van de eigenschappen hiervan is dat het niet-gestandaardiseerde data is die gecategoriseerd moet worden (Saunders, Lewis, Thornhill, Booij, & Verckens, 2011). Het categoriseren van de gevonden modellen in de literatuur zal onderbouwd worden in de resultaten. Hierbij zullen de bekende valkuilen van Design Science Research in het oog gehouden moeten worden: te grote hoeveelheid data, het onjuist combineren van data, ongevalideerde databronnen en incomplete informatievoorziening. De werkwijze met het categoriseren van de verschillende stappen en het uitwerken in een tabel is een heldere, inzichtelijke werkwijze die dankzij de onderbouwing reproduceerbaar zal zijn. De keuze die vervolgens gemaakt wordt voor het model dat op de meeste punten aansluit bij het inkoop volwassenheidsmodel zal ook onderbouwd worden, hier zal echter ook een deel mening van de steller van dit stuk in verwerkt worden. Door het geheel vervolgens te toetsen kan dit gevalideerd worden en zal ook de mening van de steller van het stuk beoordeeld worden.

Een ander belangrijk aspect van het onderzoek betreft de betrouwbaarheid en validiteit.

Betrouwbaarheid betreft onder andere de mate waarin het onderzoek herhaalbaar is en dezelfde uitkomsten geeft. Bij dit onderzoek zal de grootste valkuil de mening van de onderzoeker zijn. Gezien de insteek van het onderzoek, Design Science Research, zal deze mening absoluut aanwezig zijn, door alle keuzes te documenteren, te onderbouwen en te reflecteren wordt voorkomen dat de mening van de onderzoeker het onderzoek sterk of onjuist beïnvloed.

Validiteit heeft betrekking op het vermogen te meten wat men beoogt te meten. Er is gebruik gemaakt van een focusgroep om de theoretische inhoud te toetsen en een demonstratie/toepassing binnen het inkoopdomein voor de praktische toetsing. Het is hierbij van belang dat bij de focusgroep (beoordeling van het opgestelde model door externen) de keuze voor de deelnemers van de focusgroep onderbouwd wordt, de inrichting van de vragenlijst verklaard wordt en de conclusies vanuit de interviews duidelijk uit de interviews te herleiden zijn. Bij de demonstratie is het van belang dat de keuze van de locaties voor de demonstratie onderbouwd zijn evenals de werkwijze tijdens de demonstratie om deze gelijk te houden.

4. Resultaten

4.1. Literatuuronderzoek

De eerste stap van het onderzoek betreft het literatuuronderzoek. Tijdens dit onderzoek is er geen literatuur gevonden waarbij de Data Analytics integraal deel uitmaakte van het inkoopvolwassenheidsmodel. Wel zijn er modellen gevonden die inkoopvolwassenheid en Data Analytics duidelijk beschrijven. Vervolgens is conform het Design Science Research (DSR, zie hoofdstuk 3) een model ontworpen. Waarbij input uit de inkoopvolwassenheidsmodellen en data analyticsmodellen gebruikt is.

4.2. Modelontwerp

Bij het modelontwerp wordt de geformuleerde doelstelling van de oplossing voor ogen gehouden: *Een inkoopvolwassenheidsmodel waarvan Data Analytics integraal onderdeel uitmaakt. Dit model moet de organisatie de gelegenheid geven om zichzelf te (laten) toetsen en op deze wijze een beeld te krijgen van de stand van zaken omtrent de inkoopvolwassenheid, de resultaten die men nog kan behalen en op welke wijze men hiernaar toe kan werken. Het model dient begrijpelijk te zijn, gebruiksvriendelijk en volledig.*

Om dit voor elkaar te krijgen is het van belang dat in begrijpelijke taal beschreven is wat de verschillende niveaus zijn, hoe deze herkend kunnen worden en wat men kan doen om een volgend niveau te bereiken.

Als basis is, zoals vermeld in hoofdstuk 2.3, het inkoopvolwassenheidsmodel van Batenburg & Versendaal (2008) gebruikt. Het component e-technology uit dit model heeft raakvlakken met Data Analytics en voor dit deel is dan ook een nieuwe invulling/aanvulling gemodelleerd op basis van de analytics maturity modellen van Betteridge & Nott (2014) en Halper (2014).

De modellen zijn beoordeeld en hieruit blijkt dat men kijkt vanuit dimensies en volwassenheidsniveaus. Zowel de dimensies als de volwassenheidsniveaus worden per onderwerp in de volgende tabellen verder besproken.

Om de overeenkomsten tussen de modellen aan te tonen is er mapping toegepast. Hierbij is naar onderlinge relaties tussen de modellen gezocht en zijn overeenkomende onderwerpen bij elkaar geplaatst. Door deze mapping kunnen vervolgens de bij de dimensies van de modellen behorende criteria model overstijgend toegepast worden en als basis voor het nieuwe model dienen.

De dimensies zijn geanalyseerd en in onderstaande tabel naast elkaar gezet. Het valt op dat de dimensies veel raakvlakken hebben, maar dat de Data Analytics modellen een breder spectrum beslaan. Hierdoor zijn er enkele van de inkoopdimensies die onderdeel uitmaken van meerdere Data Analytics dimensies. Zo is 'Control' met daarin processen en het meten van de prestaties bijvoorbeeld een onderdeel van 'Governance' waarin de processen opgenomen zijn. Verder is 'Strategy', met daarin documentatie en plannen bijvoorbeeld een onderdeel van 'Business Strategy' & 'Organization' waarin bedrijfswaarden en strategie zijn opgenomen.

Tabel 2: Dimensies van de modellen

INKOOP	DATA ANALYTICS (IBM)	DATA ANALYTICS (TDWI)
Strategy Documentation and plan(s) Global sourcing	<u>Business Strategy</u> Financial/regulatory reporting Business value/ROI Client-centric insight	<u>Organization</u> Leadership Funding Strategy Culture Value
E-technology Operational purchasing process Tactical purchasing process	<u>Analytics</u> Describe Inform Predict Optimise Automate	<u>Analytics</u> Skills Mindset Techniques Applications Delivery method
Process Product specification Product selection Contracting Ordering	<u>Architecture</u> Information architecture Defined standards Best practices	<u>Infrastructure</u> Development Technologies Architecture Integration Scope
Information Information processing Management information	<u>Information</u> Observe with data Improve operational processes Strategic asset	<u>Data management</u> Diversity, volume, speed Processing Storage Quality Access
Control Process control Internal performance measuring Supplier performance measuring	<u>Governance</u> Legal Audit Policies Procedures	<u>Governance</u> Policies Structure Compliance Stewardship Security and privacy
Organization Purchasing department Staff competences	<u>Culture and execution</u> Informing Insight	<u>Organization</u> Leadership Funding Strategy Culture Value

De volwassenheidsniveaus van de verschillende modellen vertonen meer verschillen. Zo is bij het inkoopmodel het volwassenheidsniveau aangegeven door middel van de oriëntatie die het bedrijf heeft op dat gebied. Bij de Data Analytics modellen is meer beschreven in hoeverre Data Analytics in het bedrijf ingebed is. In tabel 3 zijn de volwassenheidsniveaus van de Data Analyticsmodellen weergegeven en is er een algehele omschrijving van het niveau dat zich over beide modellen uitstrekt verwoord.

Tabel 3: Volwassenheidsniveaus van de Data Analytics modellen

NIVEAU	DATA ANALYTICS (IBM)	DATA ANALYTICS (TDWI)	BESCHRIJVING
1	Ad hoc	Nascent	Data analytics wordt gebruikt om terug te kijken door middel van rapportages. Verder is het toepassen van analytics de keuze van het individuele persoon, er is geen beleid vanuit de organisatie
2	Foundational	Pre-adoption	Men onderkent dat data analytics gebruikt kan worden om waarde toe te voegen, het toepassen hiervan bevindt zich in de experimentele fase. Analytics worden gebruikt om beslissingsnemers achteraf te informeren waarom iets gebeurd is.
3	Competitive	Early adoption	Data analytics wordt steeds meer ingezet om operationele processen te verbeteren en klantwaarde te vergroten, diverse tools en methodes krijgen een plekje in de organisatie. Er wordt op beperkte schaal analytics gebruikt om de waarschijnlijkheid van gebeurtenissen in de toekomst te voorspellen.
4	Differentiating	Corporate adoption	Het gebruik van data analytics neemt strategische vormen aan en wordt gebruikt als onderscheidende factor. Voorspellende analytics worden gebruikt om beslissingen te nemen en zo de bedrijfswaarde te maximaliseren.
5	Breakaway	Mature/visionary	Data wordt ingezet als strategisch middel en gebruikt om continue het organisatiemodel te verbeteren. Analytics optimaliseert bedrijfsprocessen en is geautomatiseerd waar mogelijk. Informatie architectuur/infrastructuur ondersteund de bedrijfsstrategie en de bedrijfscultuur ondersteunt analytics op alle gebieden.

Na bestudering van de niveaus van data analytics blijkt dat deze niet 1-op-1 te koppelen zijn aan de volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel. Binnen een niveau van het inkoopvolwassenheidsmodel kunnen namelijk meerdere stadia van Data Analytics volwassenheid bereikt worden. Zoals weergegeven wordt in tabel 4 waarin een uitwerking is opgenomen met per dimensie de te behalen doelen. Met deze voorbeelden is het voor de beoordelaar mogelijk om het inkoopproces op data analytics niveau te scoren

Wel kan beargumenteerd worden wat een passend niveau qua Data Analytics zou zijn voor een inkoopvolwassenheidsniveau om zo vast te stellen of men eerst tijd en energie in het groeien binnen het inkoopvolwassenheidsmodel zou moeten stoppen of dat men er goed aan doet om eerst het Data Analytics component op het gewenste niveau te krijgen om zo het maximale rendement te behalen.

In onderstaande tabel zijn de verschillende volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel verder beschreven. Tevens is er een ideaal volwassenheidsniveau qua Data Analytics toegevoegd en beargumenteerd waarmee in feite de toevoeging aan het nieuwe model weergegeven wordt.

Noot: in paragraaf 4.2 is een revisie van het model geplaatst naar aanleiding van de ontvangen feedback.

Tabel 4: Volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel

INKOOP	BESCHRIJVING	DATA ANALYTICS NIVEAU	ONDERBOUWING
Transactional orientation	“Serve the factory” Primaire taak van inkoop is het vinden van geschikte leveranciers voor het benodigde materiaal. Er is geen expliciete inkoopstrategie in gebruik.	1 (Ad-hoc / Nascent)	In dit stadium wordt mogelijk gebruik gemaakt van rapportages om achteraf over de gedane inkopen te rapporteren. Verdere vormen van Data Analytics ontbreken. Er is geen sprake van organisatie brede sturing, voornamelijk individuele initiatieven.
Commercial orientation	“Reduce costs” De inkoopstrategie heeft een sterke focus op lage prijzen. Dit uit zich onder andere in harde onderhandelingen met veel leveranciers.	2 (Foundational / Pre-adoption)	In deze stap wordt op kleine, simpele schaal Data Analytics toegepast door individuen om bijvoorbeeld prijsvergelijkingen op te zetten in een spreadsheetprogramma. Er is geen sprake van organisatie brede sturing op het onderwerp al is een beweging waarneembaar dat individuen methodes met elkaar uitwisselen.
Purchasing orientation	“Savings through synergy” Inkoop wordt steeds centraler aangestuurd met uniform inkoopbeleid en systemen. De nadruk ligt op coördinatie tussen verschillende entiteiten en het werken met nationaal onderhandelde contracten.	3 (Competative / Early adoption)	Data Analytics wordt steeds meer toegepast en tools/methodes worden vanuit het centrale orgaan aangeboden. Er is een start gemaakt met het gebruik van Data Analytics voor het voorspellen van gebeurtenissen in de toekomst
Internal orientation	“Total cost of ownership” De focus ligt op samenwerking tussen de verschillende bedrijfsonderdelen/leveranciers met als doel het	3/4 (End of Competative & Early adoption, beginning of	Data Analytics begint gemeengoed te worden, gestuurd vanuit het centrale orgaan. Het bedrijf staat aan de vooravond van het zodanig toepassen van data en analytics zodat het zich kan onderscheiden van concurrenten.

	reducen van de total life cycle costs en niet alleen de kosten van de componenten	Differentiating & Corporate adoption)	
External orientation	“Supply chain optimization” Er is sprake van een outsourcing strategie gecombineerd met extra aandacht voor samenwerking met supply chain partners op productontwikkeling en (pre)productieplanning.	4 (Breakaway / Corporate adoption)	Het onderscheidend vermogen komt voort uit het gebruik van data (analytics). Voorspellende analytics worden consequent ingezet bij het nemen van beslissingen waarbij ook data van partners gebruikt kan worden conform de samenwerking met de supply chain partners en productontwikkeling.
Value chain integration	“Total customer satisfaction” Volledig georiënteerd op het leveren van toegevoegde waarde voor de eindklant waarbij de gehele supply chain samenwerkt.	5 (Mature / visionary)	Data Analytics is binnen alle onderdelen van het bedrijf gemeengoed geworden en voor zover mogelijk geautomatiseerd. Ook wordt het strategisch ingezet om continu verbeteren van de processen (waarde toevoeging) te ondersteunen en de bedrijfscultuur ondersteunt dit op alle gebieden.

Op basis van bovenstaand model zijn bijbehorende vragen geformuleerd waarmee de mate van volwassenheid van Data Analytics binnen het inkoopproces bepaald kan worden. Deze vragen zijn als bijlage 2 aan dit document toegevoegd.

4.3. Uitvoering dataverzameling modeltoetsing (demonstratie)

Conform stap 4 van het DSR-model is het ontworpen model gedemonstreerd en getoetst. Het ontwerp van deze bevraging is in het Evaluatieprotocol² opgenomen. In het protocol is beschreven hoe het ontworpen model enerzijds toegepast wordt binnen een inkooporganisatie als anderzijds voorgelegd wordt aan een focusgroep en welke criteria en/of aandachtspunten hierbij gehanteerd worden.

Toepassing binnen inkooporganisatie

Binnen de inkooporganisatie van Defensie zijn twee teamleiders benaderd om medewerking aan het toepassen van het model te verlenen. Hierbij is aangegeven dat het model in de vorm van een vraag-antwoordgesprek toegepast zou worden op het deelgebied waarin zij werkzaam waren waarbij het volledige gesprek opgenomen zou worden. Door deze opnames is de onderzoeker in staat om naast de tijdens het gesprek gemaakte aantekeningen ook met behulp van de opname de toepasbaarheid te beoordelen. Helaas is bij het tweede gesprek de geïnterviewde tijdens het grootste gedeelte van het gesprek niet goed hoorbaar vanwege onjuiste plaatsing van de opnameapparatuur. Hierdoor is het tweede gesprek enkel op basis van de tijdens het gesprek gemaakte aantekeningen beoordeeld door de onderzoeker. De semigestructureerde interviews zijn conform het evaluatieprotocol afgenomen.

Beoordeling door focusgroep

Binnen het inkoop- en data-analyticsgebied is met behulp van het netwerk van de studentbegeleider een drietal deskundigen benaderd om deel uit te maken van de focusgroep en feedback op het model te verstrekken. Alle drie de personen zijn als docent werkzaam bij een hogeschool of universiteit en hebben uitgebreide kennis van het werken met modellen. Er kan dan ook gesteld worden dat zij een model moeten kunnen beoordelen. Twee van de drie deskundigen hebben een specialisatie op het gebied van inkoop. Vanwege de beschikbaarheid van deze personen zijn zij onafhankelijk van elkaar per mail bevestigd. Alle respondenten hebben gereageerd op de bevraging. 1 respondent heeft aangegeven dat hij zichzelf niet als expert op het gebied van data analytics ziet en daarom op dat deel geen feedback gegeven heeft.

Beoordeling door een van de opstellers van het inkoopvolwassenheidsmodel

De tweede meelezer aan dit rapport is Prof.dr.ir. Johan Versendaal, 1 van de opstellers van het inkoopvolwassenheidsmodel (Batenburg & Versendaal, 2008). Als tweede meelezer heeft hij het model en natuurlijk het rapport van waardevolle feedback voorzien. Ook deze feedback is verwerkt in het model en in het rapport.

4.4. Resultaten dataverzameling (evaluatie)

Tijdens de evaluatie van de resultaten worden de 'Objectives of the solution', de doelstelling van de oplossing voor ogen gehouden. Deze waren als volgt geformuleerd:

Een inkoopvolwassenheidsmodel waarvan Data Analytics integraal onderdeel uitmaakt. Dit model moet de organisatie de gelegenheid geven om zichzelf te (laten) toetsen en op deze wijze een beeld te krijgen van de stand van zaken omtrent de inkoopvolwassenheid, de resultaten die men nog kan behalen en op welke wijze men hiernaar toe kan werken. Het model dient begrijpelijk te zijn, gebruiksvriendelijk en volledig.

Aan het einde van deze paragraaf wordt teruggeblikt op bovenstaande doelstelling.

² Bijlage 1: Data analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel - Evaluatieprotocol

Toepassing binnen inkooporganisatie

De geluidsopname van het interview is bij de onderzoeker opvraagbaar, deze worden uiterlijk 1 maand na oplevering eindrapport vernietigd. De interviews duurden net geen uur per stuk. Tijdens het interview zijn de volgende fasen doorlopen:

- Inleiding op het onderwerp
In deze fase bleek dat beide respondenten bekend waren met het begrip 'volwassenheid van een proces' en dat er niet eerder onderzoek gedaan was naar de volwassenheid van het inkoopproces. Data Analytics was volgens beiden ook een bekend onderwerp.

"We halen gegevens uit systemen en daar proberen we wat van te maken."

Met behulp van deze gegevens worden bestaande contracten geanalyseerd qua financieel volume en verlooptermijn. Hiermee wordt vervolgens een inkoopjaarplan mee opgesteld. Na doorvragen bleek echter dat de precieze definitie van data analytics nogal uiteenliep en dat ook de mogelijke te bereiken niveaus niet in beeld waren.

- Introductie van het model
Na deze inleiding is het model gepresenteerd en kort uiteengezet. Hierbij is het doel van het model benoemd en hoe de toepassing plaats kan vinden.
- Toepassen van het model
Door middel van beantwoorden van de vragenlijst wordt er een bepaalde score op het gebied van volwassenheid van data analytics behaald. Zo wordt bijvoorbeeld gevraagd in hoeverre binnen de organisatie/onderneming er een vorm van leiderschap/cultuur is op het gebied van data-analyse zoals bijvoorbeeld sponsorship en andere initiatieven voor analytics binnen de onderneming

"We hebben natuurlijk een paar data-analysten, maar afgezien daarvan is het in principe nul. Oftewel, we krijgen allerlei systemen naar binnen gedonderd en daar moeten we ons werk mee doen, maar qua data-analyse is daar nog helemaal niks ingeregeld."

Uiteindelijk bleken niet alle geformuleerde vragen voor een uitleg vatbaar. Deze bevinding is dan ook meegenomen. Verder konden de respondenten zich vinden in het niveau van data analytics in het inkoopproces dat uit het model naar voren kwam na het beantwoorden van de vragen.

"Dit niveau was wel te verwachten. Wel interessant om te zien wat het volgende niveau zou zijn en wat we dan zouden moeten kunnen. Hier denken we al wel eens over na, maar het ontbreekt aan de tijd om hier actief mee aan de slag te gaan."

"Eigenlijk best zonde dat we hier niet meer mee doen. Als je dit zo ziet dan is het een vrij logische vervolgstap die veel kan opleveren voor het inkoopproces."

- Terugblik en afsluiting
Het model blijkt als een soort eyeopener te fungeren. Verder gaf een van de respondenten aan dat het hem zou kunnen helpen om bij het managementcapaciteit beschikbaar te krijgen om data analytics binnen het inkoopdomein breder/meer in te zetten.

De resultaten van het toepassen binnen de inkooporganisatie zijn positief. Het model was duidelijk, echter konden de vragen gebruiksvriendelijker geformuleerd worden zodat deze slechts op een wijze geïnterpreteerd konden worden (en daardoor ook slechts op een wijze beantwoord konden worden). Hier wordt in de reflectie van het onderzoek verder op ingegaan. De uitkomst qua niveau kwam

overeen met het beeld dat de respondenten van de organisatie hadden. Dit is een indicatie dat het model meet wat we willen meten. De beschrijving van deze niveaus was voor de respondenten goed te begrijpen en gaf ook handvaten hoe bovenliggende niveaus bereikt zouden kunnen worden.

Beoordeling door focusgroep

De reacties vanuit de focusgroep zijn hieronder samengevat.

Focusgroep respondent 1:

- *Model van Van Weele vooral in onderwijs in gebruik, minder in onderzoek om dat het lastig hanteerbaar en operationaliseerbaar is t.b.v. onderzoek.*
- *Waarom passen bepaalde Data Analytics fasen bij bepaalde volwassenheidsniveaus van inkoop? Past het 1-op-1? Is dat normatief en zou het moeten? Zo ja, waarom dan?*
- *Kan je met DA-kenmerken inkoop op een hoger volwassenheidsniveau brengen? Dat is respondent nu niet duidelijk*
- *Inkoopvolwassenheid is eigenlijk een multidimensionaal construct. In dit onderzoek wordt het gepresenteerd als een single item construct zonder dat diverse dimensies worden onderscheiden. De werkelijkheid is genuanceerder.*
- *Door twee modellen te combineren heb je nog niet direct een zinvol en/of valide nieuw model lijkt me. Misschien beter duidelijk maken hoe de verhouding ligt tussen inkoopvolwassenheid en Data Analytics kenmerken? Leidt het een tot het ander?*
- *Respondent zou in het onderzoek eerder naar organisaties kijken die werken met Data Analytics in hun inkooporganisatie en daar vervolgens conclusies uit trekken.*

Focusgroep respondent 2:

- *Stelt dat het literatuuronderzoek mogelijk meer uitbreiding kan gebruiken.*
- *Stelt verder dat hij te weinig kennis van het onderwerp heeft om hier een verdere zinvolle bijdrage aan te kunnen leveren.*

Focusgroep respondent 3:

- *Verwijst naar Eline van Poucke die gepromoveerd is op maturity in inkoop → Climbing the stairs of purchasing maturity: Essays on purchasing development, internal service quality and sourcing outcomes.*
- *Wijst op het MSU+ model dat bij publieke instanties wordt toegepast voor het meten van inkoopvolwassenheid. Denkt dat dit model beperkt zou moeten worden tot bedrijven.*
- *Geeft aan dat in het model van Batenburg/Versendaal Information en E-technology al als indicatoren aanwezig zijn. Zou het dan niet een kwestie van opnieuw ontwikkelen van vragenlijst zijn?*
- *Vraagt zich af of het correct is om te stellen dat bij het inkoopmodel volwassenheid is aangegeven door middel van de oriëntatie die het bedrijf op dat gebied heeft en bij Data Analytics modellen meer beschreven is hoe Data Analytics in het bedrijf ingebed is.*

Beoordeling door een van de opstellers van het inkoopvolwassenheidsmodel

- *Geeft bij tabel 1 (Dimensies van de modellen) aan dat het onvoldoende duidelijk is op basis van welke criteria deze dimensies/niveau's op deze manier naast elkaar kunnen gezet worden. Bijv. is 'Control' echt hetzelfde als 'Governance'; is Organization hetzelfde als 'Culture and execution'? Is Process van hetzelfde kaliber als 'Infrastructure'?*
- *Heeft bij tabel 3 (Volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel) de opmerking dat het op een geforceerd samenvoegen lijkt, ondanks argumentatie... Bijv. 'corporate adoption' matcht mijns inziens niet met 'external orientation'.*
- *Vraagt zich af wat er is veranderd door zijn meelesen? Hoe is het model scherper/beter geworden?*
- *Verzoekt om meer detail in de argumentatie te geven met betrekking tot de uitkomsten van het toepassen binnen de inkooporganisatie. Hier wordt gesteld dat het model betrouwbaar is gezien de uitkomst.*

Doelstelling van de oplossing

In hoofdlijnen is de doelstelling in 3 onderwerpen onder te verdelen die hieronder opgesomd en geëvalueerd zijn:

1) *Data Analytics maakt integraal deel uit van het inkoopvolwassenheidsmodel*

Deze doelstelling is mijns inziens te scherp weggezet. Ik heb mij er goed op verkeken wat er bij het integreren/uitbreiden van een model komt kijken. Het is gelukt om per inkoopdimensie de verschillende niveaus van data analytics te beschrijven en te toetsen. Het volledig integreren van deze informatie in het inkoopvolwassenheidsmodel was een brug te ver. Hiervoor zouden in dit geval het gehele inkoopvolwassenheidsmodel opnieuw tegen het licht gehouden moeten worden waarbij data analytics een onderdeel vormde. Zoals ook een van de respondenten uit de focusgroep opmerkte zou het opnieuw ontwikkelen van vragenlijsten een stap in de goede richting kunnen zijn. Ik ben er wel van overtuigd dat het model zoals het in dit rapport is opgenomen en gedemonstreerd/getest is een waardevolle aanvulling kan zijn op het inkoopvolwassenheidsmodel. Zeker gezien de huidige ontwikkelingen op het gebied van inkoop en data analytics.

2) *Met het model moet een organisatie getoetst kunnen worden en moet duidelijk worden waar men staat en welke stappen er eventueel nog gezet kunnen worden.*

Het is de geïnterviewden gelukt om de eigen organisatie te toetsen en een beeld te krijgen van waar men staat. Dit beeld sloot aan bij het beeld dat men zelf al van de organisatie had. Verder zorgde het model ervoor dat duidelijk is welke stappen er nog gezet kunnen worden op het gebied van data analytics in het inkoopdomein. De wijze waarop deze stappen gezet worden verschilt per organisatie.

3) *Het model dient begrijpelijk, gebruiksvriendelijk en volledig te zijn.*

Tijdens de demonstratie bleek dat enkele vragen die in de vragenlijst opgenomen waren, op meerdere manieren geïnterpreteerd konden worden. De begrijpelijkheid liet in dit opzicht te wensen over, dit is aangepast. De gebruiksvriendelijkheid van het model behoeft ook nog aandacht na terugkoppeling vanuit de deskundigen die kritische vragen plaatsten bij de wijze van het ontwikkelen. Ook deze vragen zijn in het rapport beantwoord. Voor wat betreft de volledigheid is met het literatuuronderzoek een stevige basis gelegd. Met de steeds belangrijker wordende inkoop voor bedrijven is het niet ondenkbaar dat er in het afgelopen jaar nog nieuwe literatuur verschenen is die nieuwe inzichten zou kunnen geven. Het rapport blijft uiteindelijk een momentopname.

4.5. Aanpassingen aan rapport/model

Vanuit de evaluatie (resultaten dataverzameling) zijn er verschillende opmerkingen over het model en/of de onderbouwing van het model naar voren gekomen. Deze hebben geleid tot aanpassingen aan het rapport en het model:

- Tabel 2 (Dimensies van de modellen) is uitgebreid met de kernonderwerpen per dimensie om duidelijk te verwoorden op basis van welke criteria de dimensies en niveaus naast elkaar gezet zijn. Tevens is de begeleidende tekst om de tabel heen verrijkt.
- Tabel 3 (Volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel) is verder uitgebreid om te onderbouwen hoe de verschillende fases bij de volwassenheidsniveaus matchen.
- De vragenlijst is op enkele punten aangepast zodat duidelijker is wat er met een begrip in een vraag bedoeld wordt zodat mogelijke onduidelijkheid over de inhoud van de vraag bij de bevragede weggenomen wordt.
- Het was te onduidelijk hoe de opbouw binnen het model bedoeld was. Deze is in tabel 5 (Uitgewerkte Data Analyticsfases binnen het inkoopvolwassenheidsmodel) verder uitgewerkt. Hierin is duidelijker verwoord wat de verschillende fases zijn van volwassenheid

binnen de inkoopdimensies en wat de criteria zijn om deze fase te bereiken. De invulling van de cellen is tot stand gekomen door criteria van de originele modellen te interpreteren en te herformuleren naar data analytics binnen het inkoopproces

Tabel 5: Uitgewerkte Data Analyticsfasen binnen het inkoopvolwassenheidsmodel

	1. Adhoc / Nascent	2. Foundational / Pre-adoption	3. Competative / early-adoption	4. Differentiating / corporate adoption	5. Breakaway / visionary
Strategy	Data wordt vooral gebruikt om naar resultaten uit het verleden te kijken	Sommige experimentele analyses worden ad-hoc voor strategische besluitvorming gebruikt	Gestandaardiseerde data insights worden gebruikt ter ondersteuning van de strategiekeuzes	Verbeterde concurrentiepositie door geavanceerde inkoopintelligentie	Continue data-gedreven inkoopmodel innovatie
<i>Documentation and plan(s)</i> <i>Global sourcing</i>					
Information	Data is nog inconsistent en ongestructureerd	Data wordt geclassificeerd en binnen elk inkoopdomein is data in gebruik	Er is een softwareframework voor gedistribueerde opslag en verwerking van grotere hoeveelheden data.	Het framework is ingericht om en de output wordt door inkoop gebruikt voor	Data wordt volledig zelfstandig middels artificial intelligence door software verwerkt en levert ongevraagd insights.
<i>Information processing</i> <i>Management information</i>					
Process	Data over producten en/of contracten is versnipperd en wordt indien nodig opgezocht/ opgevraagd	Er wordt gewerkt met templates voor productspecificaties en contractinhoud	Er zijn key-datavelden gedefinieerd per product of contract en deze informatie wordt actief actueel gehouden	Door de gehele waardeketen wordt data gedeeld en gebruikt bij productselectie, het afsluiten van contacten en het bestellen.	Er wordt gebruik gemaakt van diverse intelligente systemen die productspecificatie/-selectie en contracten continue verbeteren op basis van beschikbare data
<i>Product specification</i> <i>Product selection</i> <i>Contracting</i> <i>Ordering</i>					
E-technology	Data wordt vooral gebruikt om te rapporteren over het proces	Data wordt gebruikt om te analyseren waarom bepaalde uitkomsten voorgevallen zijn	Er wordt op beperkte schaal gebruik gemaakt van data om de waarschijnlijkheid van een bepaalde uitkomst in de toekomst te voorspellen	Data wordt steeds belangrijker in de inkoopprocessen en wordt een onderscheidende factor t.o.v. concurrenten	Zowel het operationele als tactische inkoopproces wordt aangestuurd door data, input vanuit medewerkers is enkel nog bij uitzonderingen benodigd.
<i>Operational purchasing process</i> <i>Tactical purchasing process</i>					
Control	De prestatie van processen wordt ad-hoc beoordeeld	De prestaties van in- en externe processen worden met vaste regelmaat beoordeeld	Er wordt realtime performancemeting uitgevoerd incl. de bijbehorende correctieve acties	Op basis van data worden trends gezocht en analyses uitgevoerd om zo het overschrijden van limieten voor te zijn	n.t.b
<i>Process control</i> <i>Internal performance measuring</i> <i>Supplier performance measuring</i>					
Organization	Beperkte vaardigheden bij medewerkers in specifieke functies	Er is sprake van geïsoleerde samenwerkingen tussen medewerkers onderling	Er is een data analyticsprojectteam dat onder andere werkzaamheden voor het inkoopproces uitvoert.	Een dedicated team voor data analytics tbv het inkoopproces.	Data analytics is volledig verweven in de cultuur van de inkoopafdeling.
<i>Purchasing department</i> <i>Staff competences</i>					

5. Conclusie, aanbevelingen en reflectie

5.1. Conclusies

De geformuleerde deelvragen zijn beantwoord en hier samengevat. Hieruit zijn conclusies getrokken die de hoofdvraag beantwoorden en aanbevelingen voor vervolgonderzoek gegeven.

1. *Welke modellen voor volwassenheid zijn er op het gebied van inkoop?*

In het literatuuronderzoek zijn verschillende inkoopvolwassenheidsmodellen gevonden. Het viel echter al snel op dat het merendeel van de modellen steunt op het onderzoek van Batenburg & Versendaal (2008) en dit onderzoek verder uitbouwen voor het specifieke onderzoeksdoel. Dit model is dan ook in dit onderzoek als basis gebruikt.

2. *Welke volwassenmodellen voor Data Analytics zijn er?*

Er zijn verschillende volwassenheidsmodellen voor Data Analytics in de literatuur te vinden. Veel zijn echter op specifieke onderwerpen geschreven, zoals bijvoorbeeld fraudepreventie in het inkoopproces (Phillips & Lanclos III, 2014; Vona, 2017), energiemeters (Bansal, 2011), Human Resource (Bersin, 2012) en internal audit (Amberg & Pistalu, 2013). Er komen twee stukken uit het literatuuronderzoek naar voren die algemener geschreven zijn. Het Analytics maturity model van Betteridge & Nott (2014) en het Analytics Maturity Model Guide van Halper (2014). Beide modellen bieden de mogelijkheid om in algemene zin duidelijkheid te krijgen over de volwassenheid van een bepaald proces en/of bedrijf op het gebied van Data Analytics.

3. *Welke mogelijkheden zijn er om Data Analytics volwassenheid binnen het inkoopvolwassenheidsmodel te integreren?*

Door de twee modellen uit deelvraag twee verder te analyseren en te mappen is een volwassenheidsmodel voor Data Analytics binnen het inkoopdomein ontstaan. Dit model zou als een losstaand model toegepast kunnen worden om specifiek data analytics binnen het inkoopdomein te toetsen. Het is mogelijk om de vragen uit dit model te integreren in de vragenlijsten die Batenburg & Versendaal (2008) hanteren in het inkoopmaturitymodel om zo in deze uitvraag ook de maturity van data analytics in het inkoopdomein te beoordelen.

4. *Is de ontworpen inbedding van Data Analytics valide?*

Door het toepassen van het model en het voorleggen van het model aan een focusgroep is waardevolle informatie over het model verkregen. Uit het toepassen van het model bleek dat enkele vragen herschreven dienden te worden om deze duidelijker te maken en dat het model verder uitgebreid diende te worden. Het data analytics model lijkt te doen waarvoor het ontworpen is, de maturity van data analytics vaststellen binnen het inkoopdomein, gezien de feedback van de respondenten. Hierbij zijn de dimensies zoals Batenburg & Versendaal (2008) deze hanteren gehandhaafd. Het is wel de vraag of door het hanteren van deze dimensies gesproken kan worden over het inbedden van data analytics binnen het model. Er is op z'n minst een basis gelegd voor het inbedden van data analytics en wellicht, doordat de dimensies van Batenburg & Versendaal (2008) gebruikt zijn, kan er gesproken worden over een 'light' inbedding.

Middels bovenstaande antwoorden kan de hoofdvraag "Op welke wijze kan de Data Analytics capaciteit worden geïntegreerd in inkoopvolwassenheid?" beantwoord worden. Er kan geconcludeerd worden dat Data Analytics binnen het inkoopvolwassenheidsmodel een waardevolle toevoeging kan zijn. Door het herschrijven van de vragenlijsten van het bestaande inkoopvolwassenheidsmodel en het hierin opnemen van de indicatoren vanuit het opgezette data analytics volwassenheidsmodel is het mogelijk om deze te integreren.

5.2. Aanbevelingen voor verder onderzoek

In dit onderzoek zijn de vragenlijsten behorende bij het inkoopvolwassenheidsmodel van Batenburg en Versendaal (2008) niet herschreven en getoetst. Gezien de reacties van de respondenten verdient het de aanbeveling om deze richting te onderzoeken en in de gebieden information en e-technology verwijzingen naar de volwassenheid van data analytics op te nemen. Vervolgttoetsing zou duidelijk moeten maken of dit een waardevolle toevoeging is. Gelet op de reacties van de respondenten is dit aannemelijk.

Daarnaast verdient het de aanbeveling om de alignment van de data analytics volwassenheid te onderzoeken binnen het inkoopmodel. Dit is namelijk waar het inkoopvolwassenheidsmodel van Batenburg en Versendaal op gebaseerd is. Zij stellen dat alignment tussen de inkoopdimensies een positief effect op de inkoopprestaties heeft. Gezien de ontwikkelingen op het gebied van data analytics zou een onderzoek naar de effecten van alignment op dit gebied mogelijk interessante uitkomsten kunnen geven.

5.3. Reflectie

In paragraaf 3.2 zijn de methodologische issues verwoord. In paragraaf 5.3 wordt hierop gereflecteerd om te zien of de voornemens uitgevoerd zijn en of er wellicht achteraf zaken over het hoofd gezien zijn.

5.3.1. Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid geeft weer in hoeverre de gebruikte technieken en procedures tot consistente bevindingen leiden. Zoals beschreven in paragraaf 3.2 diende de niet-gestandaardiseerde data onderbouwd gecategoriseerd te worden. Dit is in paragraaf 4.2 toegepast. Door hier te werken met tabellen met duidelijke toelichting is voor eenieder de denk-/ werkwijze van de onderzoeker te volgen. Bij elke stap is weergegeven hoe deze tot stand gekomen is en welke keuzes er door de onderzoeker gemaakt zijn, zo is het mogelijk om de stappen te reproduceren. De invulling van het model kent voor een gedeelte interpretatie van de onderzoeker. Door dit model voor te leggen aan deskundigen is het theoretische deel beoordeeld op betrouwbaarheid.

Aantal geïnterviewden.

De organisatiestructuur van de bevroegde organisatie bood 3 functies die op een dusdanig overzicht/niveau werkzaam waren dat zij de vragen zouden kunnen beantwoorden over het inkoopproces. 1 van de functies was vacant, de overige 2 personen waren bereid om aan het onderzoek mee te werken. Gezien de wijze van functiewaardering binnen de overheid kan de aanname worden gedaan dat de feedback van de geïnterviewden over de toepassing van het model als representatief kan worden gezien voor soortgelijke functionarissen binnen andere overheidsinstellingen. Door tijdens het begin van het gesprek informatie te verzamelen over de reeds aanwezige kennis over het onderwerp is getracht te inventariseren of een geïnterviewde ruime ervaring met het toepassen van dit soort modellen heeft. Bij het verwerken van de data zou hier rekening mee gehouden kunnen worden. Achteraf was het wellicht wel aan te raden om een groter bestand te interviewen om zo de kans op meer variatie in personages en bijbehorende kennis te hebben en zo de waardevolle feedback te vergroten.

Aantal deelnemers focusgroep.

Er is een relatieve beperkte focusgroep bevroegd. Door de samenstelling van de focusgroep (enkele docenten en autoriteiten binnen de materie) en de wijze van selecteren van de focusgroep (in overleg met de 1^e beoordelaar) is in de ogen van de onderzoeker representatieve feedback ontvangen.

5.3.2. Validiteit

Validiteit geeft weer of de verkregen resultaten ook werkelijk over datgene gaan waarover ze lijken te gaan. Er zijn een zestal factoren die de validiteit in het nauw kunnen brengen (Saunders, 2016). Dit kan deels voorkomen worden door verschillende instrumenten te gebruiken om zo vanuit verschillende invalshoeken resultaten te ontvangen. Zo zijn er interviews afgenomen en is de focusgroep per mail bevraagd. Door per groep het te gebruiken instrument te beschrijven en vast te leggen is zeker gesteld dat per groep hetzelfde instrumentarium gebruikt is en deze niet van invloed op de resultaten is geweest.

Tijdens de interviews bleek dat enkele vragen toch ruimte overlieten om anders geïnterpreteerd konden worden dan de interviewer voor ogen had. Tijdens het interview is hierop bijgestuurd om zo antwoord op de bedoelde vraag te krijgen. Dit levert in theorie natuurlijk een risico op, de interviewer kan bedoeld/onbedoeld richting aan de beantwoording geven. Bij herhaling van het onderzoek of een nieuw, ander onderzoek met interviews zouden de vragenlijsten eerst getest kunnen worden op enkele personen om duidelijk te krijgen of de vragen goed geformuleerd zijn.

5.3.3. Werkwijze/proces

Februari 2017 vormde de start van dit afstudeeronderzoek. Het eerste deel, Voorbereiden Afstuderen BPMIT, ging in sneltreinvaart voorbij. De OU had reeds enkele mogelijke probleemstellingen gedefinieerd waaruit gekozen kon worden. Aangezien ik mij op het werk veel met inkoop bezighoudt, wekte het onderwerp 'Data Analytics voor Inkoop' mijn belangstelling op. Ik vond het niet makkelijk om met een heldere, sluitende onderzoeksvraag te komen. Wat dat betreft gaf het onderwerp veel mogelijk onderzoeksrichtingen waarbij je aan de ene kant een interessante onderzoeksvraag wilt formuleren maar aan de andere kant moeilijk de impact (hoeveelheid) van het onderzoek kan inschatten. Deze balans was lastig te vinden. Tijdens het literatuuronderzoek kwam een volgende uitdaging aan het licht: de zoekresultaten betroffen veelal artikelen die niet peer-reviewed waren. Enerzijds geeft dit aan dat het mogelijk onontgonnen gebied is, anderzijds vond ik dit wel erg lastig en heb ik regelmatig gedacht 'had ik maar een ander (makkelijker?) onderwerp gehad'. Dit is natuurlijk een gevoel en zal in de praktijk zeker anders geweest zijn. De gevonden artikelen waren wel enorm interessant en dat zorgde voor nieuwsgierigheid en motivatie om door te gaan.

Na het afsluiten van het literatuuronderzoek en daarmee het afsluiten van Voorbereiden Afstuderen BPMIT brak het 2^e en laatste deel van het onderzoek aan 'Afstuderen BPMIT'. Ik heb hier veel in geleerd. Zo gaf de methode van onderzoek, Design Science Research, veel houvast maar had ik hier achteraf meer uit moeten/kunnen halen. Na verloop van tijd bleek dat ik in dit deel van het onderzoek veel beter had moeten beschrijven hoe bepaalde onderdelen van het onderzoek uitgevoerd zouden moeten worden cq. beoordeeld zouden moeten worden. Daarnaast ben ik van mening dat het zelf opstellen van een model niet de makkelijkste weg is geweest. Er kwam een hoop bij kijken wat ik nog niet onder de knie had. Helaas zakte de motivatie weg en speelden er meerdere zaken privé die ervoor zorgden dat ik het onderzoek heb moeten vertragen. Achteraf gezien (en dat is natuurlijk makkelijk praten) is dat geen handige zet geweest. Elke keer dat je het namelijk weer op wilt pakken ben je eerst weer een paar uur kwijt om er weer in te komen. Hierdoor is de output veel lager dan je zou willen en dat knaagde wederom aan de motivatie. Belangrijkste les hieruit is het stellen, maar nog veel belangrijker, halen van de afgesproken deadlines om zo de flow vast te houden. Ik ben ervan overtuigd dat dit de motivatie ten goede komt en ervoor kan zorgen dat er minder dubbel werk gedaan wordt. Ik merk wel in alles dat het uitvoeren van dit onderzoek mij bewuster/kritischer heeft gemaakt van hetgeen ik in mijn omgeving lees/hoor. Ik heb enorm veel geleerd en dit proces zeker niet willen missen.

Referenties

- Amberg, U., & Pistalu, T. (2013). Transforming Internal Audit: A Maturity Model from Data Analytics to Continuous Assurance. *KPMG Advisory*.
- Bansal, R. (2011). Meter data analytics—The fifth maturity level. *Metering International*(4), 84.
- Batenburg, R., & Versendaal, J. (2008). *Maturity Matters: Performance Determinants of the Procurement Business Function*. Paper presented at the ECIS.
- Bersin, J. (2012). Big data in HR: Building a competitive talent analytics function—The four stages of maturity. *Bersin White Paper*, 1-84.
- Betteridge, N., & Nott, C. (2014). Big Data and analytics maturity model.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS quarterly*, 36(4), 1165-1188.
- Davenport. (2013). Analytics 3.0. *Harvard Business Review*, 91(12), 64-+.
- Davenport. (2014). *Big Data at Work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities*: Harvard Business Review Press.
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT*, 35(2), 137-144.
doi:10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007
- Gartner. (2013). Top 10 Moments from Gartner's Supply Chain Executive Conference. Retrieved from <http://blogs.gartner.com/matthew-davis/top-10-moments-from-gartners-supply-chain-executive-conference/>
- Halper, F., Stodder, D. (2014). TDWI Analytics Maturity Model Guide. Retrieved from TDWI.org website: <https://tdwi.org/whitepapers/2014/10/tdwi-analytics-maturity-model-guide.aspx>
- Jin Lin, S. C., Ali, A. S., & Alias, A. B. (2014). Analytic hierarchy process decision-making framework for procurement strategy selection in building maintenance work. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 29(2), 04014050.
- Johannsen, S. (2013). *Updating a public procurement maturity model: The case of the MSU+ model*. University of Twente.
- LaValle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M. S., & Kruschwitz, N. (2011). Big data, analytics and the path from insights to value. *MIT sloan management review*, 52(2), 21.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.
- Monczka, R. (1999). What is so exciting about purchasing. *Quality Matters, Philips Electronics*, January, 16-17.
- NEVI. (2014). *MSU+ 2.0 Op weg naar inkoopexcellentie in de publieke sector*. Retrieved from
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Sprouts Work. Pap. Inf. Syst*, 10(26).
- Paulk, M. (1993). Capability maturity model for software. *Encyclopedia of Software Engineering*.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-77.
- Pettey, G. (2012). Forecast: Consumer Digital Storage Needs, 2010-2016. [Press release]. Retrieved from <http://www.gartner.com/newsroom/id/2060215>
- Phillips, T. B., & Lanclos III, R. J. (2014). *Data Analytics in Procurement Fraud Prevention*. Retrieved from
- Plomp, M. G., & Batenburg, R. (2009). Procurement maturity, alignment and performance: a Dutch hospital case comparison. *Proceedings of the 22nd Bled eConference" eEnablement: Facilitating an Open, Effective and Representative eSociety"*, 203-219.

- Pongsuwan, P. (2016). How does procurement capability maturity affect e-Procurement adoption and leverage purchasing in supply chain. *International Journal of Business & Economic Development*, 4(3).
- Porter, M. E., & Advantage, C. (1985). Creating and sustaining superior performance. *Competitive advantage*, 167.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking* (1 ed.). US: O'Reilly.
- Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A., Booij, M., & Verckens, J. P. (2011). *Methoden en technieken van onderzoek*: Pearson Education.
- Schiele, H. (2007). Supply-management maturity, cost savings and purchasing absorptive capacity: Testing the procurement–performance link. *Journal of purchasing and supply management*, 13(4), 274-293.
- Vaishnavi, V., & Kuechler, W. (2004). Design research in information systems.
- van Weele, A. J. (2008). *Inkoop in strategisch perspectief: analyse, strategie, planning en praktijk*: B+B Vakmedianet.
- Vona, L. W. (2017). Fraud Data Analytics for Corruption Occurring in the Procurement Process. *Fraud Data Analytics Methodology: The fraud scenario approach to uncovering fraud in core business systems*, 247-267.
- Watson, H. J. (2014). Tutorial: Big Data Analytics: Concepts, Technologies, and Applications. *Communications of the Association for Information Systems*, 34, 1.
- Weele, v. A., & Rietveld, G. (1998). Professionalising purchasing organisations: towards a purchasing development model.
- Westerski, A., Kanagasabai, R., Wong, J., & Chang, H. (2015). Prediction of enterprise purchases using markov models in procurement analytics applications. *Procedia Computer Science*, 60, 1357-1366.
- Xing, X., Versendaal, J., van den Akker, M., & de Bevere, B. (2013). Procurement maturity and IT-alignment models: overview and a case study. *Electronic Markets*, 23(4), 295-306.
doi:10.1007/s12525-013-0130-x

Data analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel

Evaluatieprotocol

Data analytics combined with the procurement maturity model

Evaluationprotocol

Opleiding:	Open Universiteit, faculteit Management, Science & Technology Masteropleiding Business Process Management & IT
Programma:	Open University of the Netherlands, faculty of Management, Science & Technology Master Business Process Management & IT
Cursus:	IM0602 Voorbereiden Afstuderen BPMIT IM9806 Afstudeertraject Business Process Management and IT
Student:	N.W.A. Metze
Identiteitsnummer:	851794466
Datum:	18-4-2018
Afstudeerbegeleider	Prof.dr.ir. Remko Helms
Meelezer	Prof.dr.ir. Johan Versendaal
Versie nummer:	1.0
Status:	Definitief

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	34
1. EVALUATIEPROTOCOL.....	35
1.1. DOEL EVALUATIEPROTOCOL	35
1.2. DEELNEMERS	35
1.2.1. <i>Toepassen model</i>	35
1.2.2. <i>Beoordelen model</i>	35
1.3. INTERVIEW INKOPERS.....	36
1.4. BEVRAGING DESKUNDIGEN	37
2. MODEL.....	38
2.1. SAMENVATTING MODELLEN	38
2.2. OPBOUW NIEUW MODEL.....	40
2.3. STELLINGNAME	44
LITERATUURLIJST	45

1. Evaluatieprotocol

In het rapport van de module Voorbereiding Afstuderen (*Data analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel* (Metze, 2017)) is een doelstelling gegeven van het te ontwikkelen en te valideren model. Het dient een inkoopvolwassenheidsmodel te worden waarvan Data Analytics integraal onderdeel uitmaakt. Het model moet de organisatie de gelegenheid geven om zichzelf te (laten) toetsen en op deze wijze een beeld te krijgen van de stand van zaken omtrent de inkoopvolwassenheid, de resultaten die men nog kan behalen en op welke wijze men hiernaar toe kan werken. Het model dient begrijpelijk te zijn, gebruiksvriendelijk en volledig. Al deze onderwerpen zullen in het evaluatieprotocol aan bod komen.

1.1. Doel evaluatieprotocol

Het doel van het evaluatieprotocol is het beantwoorden van de onderstaande vragen:

Ontwerp vraag: *Welke mogelijkheden zijn er om Data Analytics volwassenheid binnen het inkoopvolwassenheidsmodel te integreren?*

Validiteitsvraag: *Is de ontworpen inbedding van Data Analytics valide?*

Deze vallen uiteen in 3 deelgebieden:

- 1) Klopt het model qua integratie van de verschillende modellen?
- 2) Is het mogelijk om met het model de maturity te toetsen?
- 3) Zijn er nog aanpassingen aan het model benodigd naar aanleiding van de interviews en beoordelingen?

Nadat het Data Analytics geïntegreerd is zal het nieuwe model beproefd moeten worden. Enerzijds door het model toe te passen binnen een inkooporganisatie, anderzijds door middel van een beoordeling door enkele deskundigen.

1.2. Deelnemers

Er zijn twee groepen deelnemers te onderkennen: deelnemers die het model toepassen en deelnemers die het model beoordelen (focusgroep). De eerste groep bestaat uit personen werkzaam in het inkoopvakgebied en zal middels een interview bevestigd worden over het model. Tijdens het interview zal het model toegepast worden. De tweede groep betreft een focusgroep bestaande uit experts op het gebied van inkoop en data analytics. Gezien de beschikbaarheid van deze personen worden zij onafhankelijk per mail bevestigd.

1.2.1. Toepassen model

Wie: Overste Marco van Doesburg

Uitnodiging: Directe benadering per telefoon en/of bezoek. Vervolgens afspraak plannen voor interview.

Wat: toepassen/invullen van het model, gebruikservaring van het model doornemen

Wie: Overste Daan Speetjens

Uitnodiging: Directe benadering per telefoon en/of bezoek. Vervolgens afspraak plannen voor interview.

Wat: toepassen/invullen van het model, gebruikservaring van het model doornemen

1.2.2. Beoordelen model

Wie: Gert Walhof

Detail: Gert Walhof is Lector Inkoopmanagement aan de Hanzehogeschool Groningen en actief als zelfstand inkoopadviseur.

Uitnodiging: Per mail een uitnodiging (met daarbij de twee beoordelaars in cc) om het bijgesloten stuk, het model, te beoordelen en van commentaar te voorzien

Wat: model inhoudelijk beoordelen
Evaluatiecriteria:

Wie: Kees Gelderman

Detail: Kees Gelderman is docent aan de Open Universiteit met als expertisegebied inkoop en Supply Chain Management.

Uitnodiging: Per mail een uitnodiging (met daarbij de twee beoordelaars in cc) om het bijgesloten stuk, het model, te beoordelen en van commentaar te voorzien

Wat: model inhoudelijk beoordelen
Evaluatiecriteria:

Wie: Janjaap Semijn

Detail: Janjaap Semijn is hoogleraar Supply Chain Management aan de Open Universiteit en lid van de stuurgroep sector servicepunt Logistiek Zuid-Limburg.

Uitnodiging: Per mail een uitnodiging (met daarbij de twee beoordelaars in cc) om het bijgesloten stuk, het model, te beoordelen en van commentaar te voorzien

Wat: model inhoudelijk beoordelen
Evaluatiecriteria:

1.3. Interview inkopers

Introductie (10 min)

Wie ben ik? Niek Metze kort toelichten

Waarom zitten we hier? Afstudeerscriptie studie BP&IT, data analyse binnen het inkoopvolwassenheidsmodel.

Wat is het doel? Toepassen van het model op de inkoopgroep waarin de inkoper werkzaam is om zo na te gaan of het model toe te passen is met de inkoper, begrijpelijk is en de gewenste output levert.

Wat is de duur? Maximaal 1 uur. Mocht het onverhoopt langer blijken te duren dan een vervolgspraak.

Hoe wordt het vastgelegd? Bij voorkeur opnemen. Indien niet gewenst dan notuleren. Duidelijk aangeven dat het geheel vertrouwelijk wordt behandeld en men altijd kan stoppen met het gesprek indien gewenst.

Inleiding (10 min)

Vraag 1. Wat is uw functie?

Vraag 2. Welke inkoopsegmenten vallen hieronder?

Vraag 3. Is bekend wat volwassenheid van een proces betekent? Zo nee: verduidelijken.

Vraag 4. Is er eerder onderzoek gedaan naar de volwassenheid van het inkoopproces? Zo ja: is hier een rapport beschikbaar van?

Vraag 5. Is bekend wat er onder Data Analyse verstaan wordt? Zo nee: verduidelijken.

Vraag 6. Wordt er gebruik gemaakt van Data Analyse bij het inkoop proces?

Vraag 7. Is er eerder onderzoek gedaan naar het gebruik van Data Analyse bij het inkoopproces?

Introductie van het model (10 min)

Vraag 8. Vragen tijdens introductie van het model?

Vraag 9. Kunt u aangeven wat het doel van het model is?

Vraag 10. Kunt u aangeven wat de werkwijze met het model is?

Toepassen van het model (20 min)

Vraag 11. Vragen tijdens het toepassen van het model?

Vraag 12. Kunt u aangeven wat het resultaat van het toepassen van het model is?

Vraag 13. Kunt u aangeven wat eventuele vervolgstappen kunnen zijn voor uw bedrijf en wat dit voor een meerwaarde op zou kunnen leveren?

Terugblik (5 min)

Vraag 14. Heeft u verder nog vragen over het model of de uitkomst?

Afsluiting (10 min)

Wat hebben we gedaan? Terugblik op het interview. Indien de tijd het toelaat een korte samenvatting van het geheel.

Terugkoppeling? Indien gewenst kan men een transcript van het interview ontvangen.

Wil men op de hoogte blijven? Indien gewenst kan men het eindrapport ontvangen

Eventueel vervolgvragen? Nagaan of men bereikbaar is voor eventuele vervolgvragen.

1.4. Bevraging deskundigen

Introductie

Wie ben ik? Niek Metze kort toelichten

Waarom dit verzoek? Afstudeerscriptie studie BP&IT, data analyse binnen het inkoopvolwassenheidsmodel.

Wat is het doel? Feedback ontvangen, vanuit een deskundige op het gebied van volwassenheidsmodellen en inkoop, op het ontwikkelde model.

Wijze van bevraging. Er zijn verschillende deskundigen benaderd.

Hoe wordt de feedback verzameld? Bij voorkeur door middel van notaties in het document waar het model in opgenomen is

Wil men op de hoogte blijven? Indien gewenst kan men het eindrapport ontvangen

Eventueel vervolgvragen? Nagaan of men bereikbaar is voor eventuele vervolgvragen.

2. Model

Nu het model voor inkoopvolwassenheid bepaald is en de twee modellen voor Data Analytics volwassenheid ook bekend zijn worden deze modellen eerst kort samengevat in paragraaf 2.1 en vervolgens in paragraaf 2.2 gecombineerd tot een nieuw model.

2.1. Samenvatting modellen

Het volwassenheidsmodel van Batenburg & Versendaal (2008) verdeelt het inkoopgebied in zes dimensies: strategy, e-technology, process, information, control en organisation. Deze koppelen ze aan het model van (Weele & Rietveld, 1998) waarin data uit twaalf modellen gecombineerd wordt tot zes stadia van inkoopvolwassenheid:

7. Transactional orientation
8. Commercial orientation
9. Purchasing coordination
10. Internal integration
11. External integration
12. Value chain integration

Door vervolgens op elk van de dimensies in kaart te brengen waar het inkoopproces staat qua stadia wordt het algehele rapportcijfer duidelijk en is het mogelijk om een plan te maken om volwassener te worden. Hoe hoger men scoort op de stadia van inkoopvolwassenheid en hoe beter de verschillende inkoopgebieden met elkaar uitgelijnd zijn, hoe effectiever/efficiënter het inkoopproces draait. Een van de bevindingen in het onderzoek is dat het gebruik van e-technology achter blijft in vergelijking met de gemiddelde scores van volwassenheid:

“The average scores on the process maturity dimension is the highest (3.58), while the average score on the e-technology dimensions of the procurement function is relatively low (2.47). Looking at item level, we see that many respondent say they perform product selection in their procurement process, while far less agree with the statement that they apply e-technology for tactical purchasing processes.” (Batenburg & Versendaal, 2008)

De twee data analytics volwassenheidsmodellen betreffen de modellen van (Betteridge & Nott, 2014) en van (Halper, 2014). Betteridge & Nott verdelen analytics in zes dimensies: business strategy, information, analytics, culture and execution, architecture en governance. Deze worden vervolgens op 5 volwassenheidsniveaus ingedeeld:

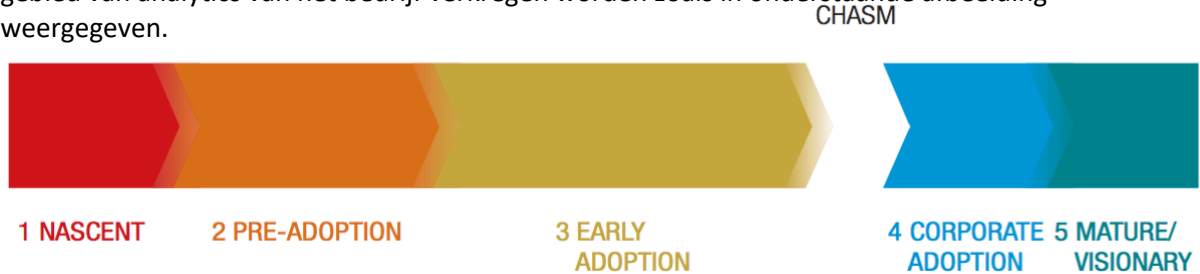
6. Ad hoc
7. Foundational
8. Competitieve
9. Differentiating
10. Breakaway

Ook hier is het mogelijk door op elke dimensie te scoren duidelijkheid te krijgen over de volwassenheid en welke denkrichting men in moet gaan om de volwassenheid op een hoger niveau te krijgen.

Het model van Betteridge & Nott (2014), werkzaam bij IBM, is recent toegepast door het Havenbedrijf van Rotterdam. Deze grote organisatie wil de toepassing van data analytics binnen het bedrijf op een hoger niveau tillen. Met behulp van het model van IBM heeft men de huidige situatie in kaart gebracht en per dimensie het vervolg pad verder uitgewerkt. Ook bij het Havenbedrijf van Rotterdam was 1 van de conclusies dat het van belang is om over de verschillende dimensies heen het niveau van data analytics op elkaar aan te laten sluiten om zo geen gap's te creëren.

Vervolgens Halper (2014), vanuit TDWI is er een analytics maturity model guide uitgebracht. Het TDWI verdeelt analytics in vijf dimensies: organisation, infrastructure, data management, analytics en governance. Binnen deze dimensies kan een organisatie een mate van volwassenheid behalen.

Door het combineren van deze waarden kan een totaalbeeld van het volwassenheidsniveau op het gebied van analytics van het bedrijf verkregen worden zoals in onderstaande afbeelding weergegeven.



Afbeelding 5: TDWI - volwassenheidsniveaus in het TDWI Analytics Maturity Model

Door bovenstaande modellen in een tabel te zetten wordt duidelijk welke dimensies en benoemde volwassenheidsniveaus gecombineerd kunnen worden tot een nieuw geheel.

2.2. Opbouw nieuw model

De dimensies die bij de verschillende modellen gebruikt worden zijn beoordeeld en in onderstaande tabel naast elkaar gezet. Het valt (logischerwijs) op dat de dimensies veel raakvlakken hebben:

Tabel 5: Dimensies van de modellen

INKOOP	DATA ANALYTICS (IBM)	DATA ANALYTICS (TDWI)
Strategy	Business Strategy	Organization ³
E-technology	Analytics	Analytics
Process	Architecture	Infrastructure
Information	Information	Data management
Control	Governance	Governance
Organization	Culture and execution	Organization ¹

De volwassenheidsniveaus van de verschillende modellen vertonen meer verschillen. Zo is bij het inkoopmodel het volwassenheidsniveau aangegeven door middel van de oriëntatie die het bedrijf heeft op dat gebied. Bij de Data Analytics modellen is meer beschreven in hoeverre Data Analytics in het bedrijf ingebed is. In tabel 2 is weergegeven hoe de volwassenheidsniveaus van de Data Analyticsmodellen zich verhouden en omschreven wat de betekenis is.

Tabel 6: Volwassenheidsniveaus van de Data Analytics modellen

NIVEAU	DATA ANALYTICS (IBM)	DATA ANALYTICS (TDWI)	BESCHRIJVING
1	Ad hoc	Nascent	Data analytics wordt gebruikt om terug te kijken door middel van rapportages. Verder is het toepassen van analytics de keuze van het individuele persoon, er is geen beleid vanuit de organisatie
2	Foundational	Pre-adoption	Men onderkent dat data analytics gebruikt kan worden om waarde toe te voegen, het toepassen hiervan bevindt zich in de experimentele fase. Analytics worden gebruikt om beslissingsnemers achteraf te informeren waarom iets gebeurd is.

³ Organization bij TDWI heeft deels te maken met strategie en de organisatie. Vandaar dat deze dimensie op 2 regels geplaatst is.

3	Competitive	Early adoption	Data analytics wordt steeds meer ingezet om operationele processen te verbeteren en klantwaarde te vergroten, diverse tools en methodes krijgen een plekje in de organisatie. Er wordt op beperkte schaal analytics gebruikt om de waarschijnlijkheid van gebeurtenissen in de toekomst te voorspellen.
4	Differentiating	Corporate adoption	Het gebruik van data analytics neemt strategische vormen aan en wordt gebruikt als onderscheidende factor. Voorspellende analytics worden gebruikt om beslissingen te nemen en zo de bedrijfswaarde te maximaliseren.
5	Breakaway	Mature/visionary	Data wordt ingezet als strategisch middel en gebruikt om continue het organisatiemodel te verbeteren. Analytics optimaliseert bedrijfsprocessen en is geautomatiseerd waar mogelijk. Informatie architectuur/infrastructuur ondersteunt de bedrijfsstrategie en de bedrijfscultuur ondersteunt analytics op alle gebieden.

Na bestudering van bovenstaande niveaus blijkt dat deze niet 1-op-1 te koppelen zijn aan de volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel. Binnen een niveau van het inkoopvolwassenheidsmodel kunnen meerdere stadia van Data Analytics volwassenheid bereikt worden. Wel kan beargumenteerd worden wat een passend niveau qua Data Analytics zou zijn voor een inkoopvolwassenheidsniveau om zo vast te stellen of men eerst tijd en energie in het groeien binnen het inkoopvolwassenheidsmodel zou moeten stoppen of dat men er goed aan doet om eerst het Data Analytics component op het gewenste niveau te krijgen om zo het maximale rendement te behalen. .

In onderstaande tabel zijn de verschillende volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel verder beschreven. Tevens is er een ideaal volwassenheidsniveau qua Data Analytics toegevoegd en beargumenteerd waarmee in feite de basis van het nieuwe model weergegeven wordt.

Tabel 7: Volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel

INKOOP	BESCHRIJVING	DATA ANALYTICS NIVEAU	ONDERBOUWING
Transactional orientation	“Serve the factory” Primaire taak van inkoop is het vinden van geschikte leveranciers voor het benodigde materiaal. Er is geen expliciete inkoopstrategie in gebruik.	1 (Nascent)	In dit stadium wordt mogelijk gebruik gemaakt van rapportages om achteraf over de gedane inkopen te rapporteren. Verdere vormen van Data Analytics ontbreken. Er is geen sprake van organisatie brede sturing, voornamelijk individuele initiatieven.

Commercial orientation	“Reduce costs” De inkoopstrategie heeft een sterke focus op lage prijzen. Dit uit zich onder andere in harde onderhandelingen met veel leveranciers.	2 (Pre-adoption)	In deze stap wordt op kleine, simpele schaal Data Analytics toegepast door individuen om bijvoorbeeld prijsvergelijkingen op te zetten in een spreadsheetprogramma. Er is geen sprake van organisatie brede sturing op het onderwerp al is een beweging waarneembaar dat individuen methodes met elkaar uitwisselen.
Purchasing orientation	“Savings through synergy” Inkoop wordt steeds centraler aangestuurd met uniform inkoopbeleid en systemen. De nadruk ligt op coördinatie tussen verschillende entiteiten en het werken met nationaal onderhandelde contracten.	3 (Early adoption)	Data Analytics wordt steeds meer toegepast en tools/methodes worden vanuit het centrale orgaan aangeboden. Er is een start gemaakt met het gebruik van Data Analytics voor het voorspellen van gebeurtenissen in de toekomst
Internal orientation	“Total costs of ownership” De focus ligt op samenwerking tussen de verschillende bedrijfsonderdelen/leveranciers met als doel het reduceren van de total life cycle costs en niet alleen de kosten van de componenten	3/4 (End of Early adoption, beginning of Corporate adoption)	Het bedrijf staat aan de vooravond van het dusdanig toepassen van data en analytics waarmee het zich kan onderscheiden.
External orientation	“Supply chain optimization” Er is sprake van een outsourcing strategie gecombineerd met extra aandacht voor samenwerking met supply chain partners op productontwikkeling en (pre)productieplanning.	4 (Corporate adoption)	Het onderscheidend vermogen komt voort uit het gebruik van data (analytics). Voorspellende analytics worden consequent ingezet bij het nemen van beslissingen waarbij ook data van partners gebruikt kan worden.
Value chain integration	“Total customer satisfaction” Volledig georiënteerd op het leveren van toegevoegde waarde voor de eindklant waarbij de gehele supply chain samenwerkt.	5 (Mature / visionary)	Data Analytics is binnen alle onderdelen van het bedrijf gemeengoed geworden en voor zover mogelijk geautomatiseerd. Ook wordt het strategisch ingezet om continu verbeteren van de processen te ondersteunen en de bedrijfscultuur ondersteunt dit op alle gebieden.

2.3. Stellingname

Ik heb de stelling genomen dat tabel 3 de ideaalsituatie weergeeft voor een bedrijf en/of afdeling en dat het mogelijk is om hiermee te bepalen of men nog moet bijtrekken qua volwassenheid van Data Analytics of dat men op het gebied van inkoop toe is aan de volgende stap. Een deel van dit model is reeds getoetst (inkoop maturity), een deel van het model is nog onbekend (data analytics maturity bij inkoop) en ik stel daarnaast dat de alignment tussen de beide maturity's onlosmakelijk met elkaar verbonden is en een versterkend effect heeft. Bij het bepalen van de maturity wordt dus een set vragen toegevoegd om ook het Data Analytics aspect te beoordelen. Vervolgonderzoek zou onder een groter aantal respondenten uitgevoerd kunnen worden om het versterkende element van de alignment van de inkoop- en data analyticsvolwassenheid te kwantificeren.

Zoals prof. dr. ir. Johan M. Versendaal beschreef in zijn oratie (Versendaal, 2015) is de ontwikkeling van maturitymodellen slechts beperkt gestoeld op wetenschappelijke theorieën en in plaats daarvan op bestaande modellen en best practices uit de praktijk.

(Edmondson & McManus, 2007) en (Polančič, Heričko, & Rozman, 2010) stellen dat de mate van volwassenheid van het onderzoeksgebied een bepaalde aanpak voorschrijft, bovengenoemde aanpak is hierop gestoeld.

Literatuurlijst

- Batenburg, R., & Versendaal, J. (2008). *Maturity Matters: Performance Determinants of the Procurement Business Function*. Paper presented at the ECIS.
- Betteridge, N., & Nott, C. (2014). Big Data and analytics maturity model.
- Edmondson, A. C., & McManus, S. E. (2007). Methodological Fit in Management Field Research. *The Academy of Management Review*, 32(4), 1155-1179. doi:10.5465/AMR.2007.26586086
- Halper, F., Stodder, D. (2014). TDWI Analytics Maturity Model Guide. Retrieved from TDWI.org website: <https://tdwi.org/whitepapers/2014/10/tdwi-analytics-maturity-model-guide.aspx>
- Metze, N. W. A. (2017). *Data analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel*. Open Universiteit.
- Polančič, G., Heričko, M., & Rozman, I. (2010). An empirical examination of application frameworks success based on technology acceptance model. *The Journal of Systems & Software*, 83(4), 574-584. doi:10.1016/j.jss.2009.10.036
- Versendaal, J. (2015). E-business: over digitale zelfbediening en organisaties in transitie. Heerlen / Utrecht U6 - ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info%3Aofi%2Fenc%3AUTF-8&rft_id=info%3Aasid%2Fsummon.serialssolutions.com&rft_val_fmt=info%3Aofi%2Ffmt%3Akev%3Amtx%3Ajournal&rft.genre=article&rft.atitle=E-business%3A+over+digitale+zelfbediening+en+organisaties+in+transitie&rft.au=Versendaal%2C+Johan&rft.date=2015-02-13&rft.pub=Open+universiteit+%2F+Hogeschool+Utrecht&rft.externalDBID=4L9&rft.externalDocID=oai_surfsharekit_nl_3ea0fa55_32a1_4795_9c75_4ebcbe115f3b¶mdict=en-US U7 - Presentation: Open universiteit / Hogeschool Utrecht.
- Weele, v. A., & Rietveld, G. (1998). Professionalising purchasing organisations: towards a purchasing development model.

Bijlage 2 – Vragenlijst behorende bij toetsing model binnen inkooporganisatie

Algemeen

Welke vormen van data analytics worden er binnen de inkoopafdeling toegepast om data te analyseren?

- 1) Geen
- 2) BI-tools, dashboards, rapporten
- 3) Bovenstaande inclusief
- 4) Bovenstaande inclusief voorspellende analytics
- 5) Bovenstaande aangevuld met data mining

Data analytics zijn geautomatiseerd binnen de processen op de inkoopafdeling.

Aanpassing: bij deze vraag was enige onduidelijkheid mbt tot data analytics. Of een Excelsheet met macro's ook als geautomatiseerde data analytics gezien kon worden. De vraag is dan ook herschreven naar: Data wordt op de inkoopafdeling geautomatiseerd verwerkt in de verschillende processen zonder dat daar handmatige handelingen voor benodigd zijn.

- 1) Sterk mee oneens
- 2) Oneens
- 3) Neutraal
- 4) Eens
- 5) Sterk mee eens

We weten welke inkoopvraagstukken we met data willen oplossen.

- 1) Nog niet
- 2) We zijn deze aan het ontwikkelen
- 3) Ja en we willen dit onderdeel van de cultuur op de afdeling maken
- 4) Ja en de vragen zijn

We kunnen nieuwe technieken uitproberen en er is ruimte voor het maken van fouten met deze nieuwe technieken.

Aanpassing: bij deze vraag was enige onduidelijkheid wat er bedoeld werd met 'ruimte voor het maken van fouten'. Doel van de vraag was om na te gaan of medewerkers aangemoedigd worden om te experimenteren met data om zo nieuwe inzichten te verwerven. Dat ze hier de ruimte voor krijgen en dat fouten gemaakt mogen worden.

- 1) Sterk mee oneens
- 2) Oneens
- 3) Neutraal
- 4) Eens
- 5) Sterk mee eens

Data analytics wordt binnen de inkoopafdeling gezien als een onderscheidend vermogen.

- 1) Sterk mee oneens
- 2) Oneens
- 3) Neutraal
- 4) Eens
- 5) Sterk mee eens

Wijze van opleveren van data analytics

Initiatieven op het gebied van data analytics worden ondersteund door JIVC (IT-afdeling van Defensie)

- 1) Sterk mee oneens
- 2) Oneens
- 3) Neutraal
- 4) Eens

5) Sterk mee eens

Hoe worden de analytics opgeleverd?

1) Niet

2) Een analist maakt de analytics en levert deze op

3) De analytics worden middels een dashboard of ander interactieve methode ontsloten

4) Ze zijn in het processen opgenomen en zijn continue beschikbaar

In hoeverre is het mogelijk om als inkoper zelf data te analyseren zonder dat JIVC hierbij betrokken moet worden?

1) Minimaal, enkel Excel oid is hiervoor beschikbaar

2) Gedeeltelijk, er zijn enkele tools beschikbaar gesteld door JIVC

3) Volledig, alle benodigde kennis is overgedragen of er zijn duidelijke instructies waarmee de inkoper de benodigde programma's kan gebruiken.

Beheersing

De werkwijze met data is op orde en gedocumenteerd op mijn afdeling

1) Nee

2) Nog niet de tijd voor gehad, maar we weten dat we het nog moeten documenteren

3) We zijn momenteel bezig met het vastleggen

4) Ja, alles is gedocumenteerd

We hebben een aantal aangewezen functionarissen binnen de inkoopafdeling die data analytics ondersteunen en sponsoren.

1) Sterk mee oneens

2) Oneens

3) Neutraal

4) Eens

5) Sterk mee eens

We monitoren of de toepassing van data analytics conform de gemaakte afspraken plaatsvindt (zowel afdeling intern, als wet- en regelgeving).

1) Sterk mee oneens

2) Oneens

3) Neutraal

4) Eens

5) Sterk mee eens

Beveiligingsrichtlijnen zijn opgesteld en actief.

1) Sterk mee oneens

2) Oneens

3) Neutraal

4) Eens

5) Sterk mee eens

Bijlage 3 – literatuurlijst behorende bij het theoretische kader

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
OU	bibliotheek	Google Scholar	Schrijver	Titel	Type	Classificatie	Relevantie	Peer-review	Publicatie	Opmerking					
2	Procurement analytics		Al, 2015 #74	Analytic Hierarchy Process Decision-Making Framework	paper/article	1	misschien	ja	Journal of Performance of Constructed Facilities	richtlijn op inkoop bij gebouwenbeheer en de tools die					
3		data analytics maturity	Amberg, 2013 #98	Transforming Internal Audit Maturity Model from Data Analytics	1	nee				stuk van KPMG consultant, richtlijn op analytics binne					
4		data analytics model	Ara, 2011 #150	Sketch of Big Data Real-Time Analytics Model						richtlijn op het real-time analyseren van big data					
5	data analytics model		Ara, 2011 #105	Using Health State Utility Values from the General Population to Approximate						richtlijn volledig op de gezondheidszorg, niet vergelijk					
6	data analytics model		Author, 2014 #109	Science: Study Data from Delft University of Technology Update Understanding of Management Science (An analytic model for a C-13 isotope separation process by cryogenic distillation)											
7	data analytics model		Author, 2015 #110	Data from University of California Advance Knowledge in Astronomy Research (Analytic model for the matter power spectrum, its covariance matrix and baryonic effects)											
8	data analytics model		Author, 2015 #111	Science: Data from University of California Advance Knowledge in Astronomy Research (Analytic model for the matter power spectrum, its covariance matrix and baryonic effects)											
9	data analytics model		Author, 2015 #113	Data on Astronomy Research Discussed by Researchers at Presidency University (An analytic model for interacting dark energy and its observational constraints)											
10	data analytics model		Author, 2015 #114	Science: Data on Astronomy Research Discussed by Researchers at Presidency University (An analytic model for interacting dark energy and its observational constraints)											
11	data analytics model		Author, 2016 #101	Science: Data from Chinese Academy of Sciences Provide New Insights into Astronomy Research (Resolution-independent modeling of environmental effects in semi-analytic models of galaxy formation that											
12	data analytics model		Author, 2016 #112	Science: Investigators from Tokyo University of Science Have Reported New Data on Astronomy Research (The New Numerical Galaxy Catalog (v2) GC): An updated semi-analytic model of galaxy and act											
13	data analytics model		Author, 2016 #126	Research on Analytic Model of Project Chain Risk Elements Transmission based on Risk Ranking Method and Data Mining											
14	Procurement maturity		Awior, 2014 #49	The Influence of Purchasing Maturity on Ethical Procurement	0	nee				richtlijn op de etik binnen het inkoopproces					
15	Procurement analytics		Baden, 2011 #77	The effects of procurement policies on 'downstream' corporate	0	dubbel				dubbel, zie #77					
16	Procurement analytics		Baden, 2011 #77	The effects of procurement policies on 'downstream' corporate	18	nee				corporate social responsibility geëst binnen inkoop in f					
17		data analytics maturity	Bansal, 2011 #100	Maturity analytics – The fifth maturity level		nee				richtlijn op data analyse bij energiemeters					
18	Procurement maturity		Balensburg, 2008 #22	Maturity Meters: Performance Determinants of the	28	ja				European Conference on Information Systems					
19	data analytics maturity		Berlin, 2012 #94	big data in HR: Building a competitive talent analytics function – The four	3	nee				Maturity model voor inkoop geëst in 117 NL bedrijven					
20	data analytics maturity		Bettridge, 2014 #96	Big Data & Analytics Maturity Model	4	ja				richtlijn op data analyse binnen HR					
21	Procurement maturity		Boch, 2011 #31	Procurement maturity: a tool for supply chain impro	6	ja	nee			stuk van IBM consultant, geeft een maturity model dat op					
22	data analytics model		Bonamente, 2013 #1	An energy-balanced analytic model for urban heat canyons: comparis						Tool om de was eenheid van inkoop te meten + verbeter					
23	data analytics model		Bonnet, 2008 #119	Cost analysis of treatment alternatives in hemophilia patients with inhibi						richtlijn op het analyseren van weerdata					
24		data analytics maturity	Booth, 2015 #92	Digital success through data and analytics maturity	1	dubbel				enkel samenvatting online te raadplegen					
25	data analytics maturity		Booth, 2015 #97	Digital success through data and analytics maturity	1	onbekend (artikel niet te openen)				richtlijn op de gezondheidszorg					
26	data analytics model		Bradley, 2012 #151	Predictive analytics can support the ACO model using data to identify t											
27	data analytics model		Chen, 2015 #154	On the model design of integrated intelligent big data analytics systems											
28	data analytics model		Choi, 2012 #107	Leveraging derived data elements in data analytic models for underst						richtlijn op de gezondheidszorg					
29	data analytics model		Choi, 2012 #116	Leveraging derived data elements in data analytic models for underst						dubbel, zie #107					
30	Procurement maturity		Chowdhary, 2011 #1	Identify and manage procurement savings using advanced co	3	nee				richtlijn op het sturen van atheners naar raamcontra					
31	Procurement maturity		Chowdhary, 2011 #1	Managing procurement spend using advanced compliance ar	4	dubbel				dubbel, zie #63					
32	Procurement maturity		Chua, 2015 #76	IMPLEMENTATION OF ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)	0	dubbel				dubbel, zie #74					
33	Procurement maturity		Concha, 2012 #32	E-Government procurement observatory, maturity model and e	35	nee				Tool om de was eenheid van online inkoopplatform van					
34	data analytics model		Corbis, 2008 #121	PCRBIO TISSUE ENGINEERING OF VALVED VENOUS CONDUITS (VVC)						richtlijn op de gezondheidszorg					
35	data analytics model		Dorj, 2016 #128	A Semi-Analytic Model for Estimating Total Suspended Sediment Concen						beteef een model bij waterhuishouding					
36	data analytics model		Duan, 2015 #142	HiPerData: An autonomous large-scale model building and management platform for big data analytics											
37	Procurement maturity		Ermelma, 2013 #51	The application of business analytics techniques to the	0	misschien	nee			richtlijn op het gebruik van analytics om anders te an					
38	Procurement maturity		Ermelma, 2013 #51	Assessment Aspects of Electronic Public Procurement Maturity	2	onbekend (taal)				(geen NLD of EN qua taal, niets van te maken)					
39	data analytics model		Fatimah, 2014 #54	KINERJAU UNIT PENGADAAN BARANG DAN JASA SUATU INST	0	onbekend (taal)				(geen NLD of EN qua taal, niets van te maken)					
40	data analytics model		Green, 2012 #135	Reference model for data-driven analytics											
41	data analytics model		Habibi, 2013 #132	Using visual analytics model for pattern matching in surveillance data											
42	data analytics model		Harmann, 2017 #13	Model-Driven Analytics: Connecting Data, Domain Knowledge, and Learning											
43	Procurement maturity		Henriksen, 2007 #3	Suppliers' E-Maturity for Public E-Procurement	1	nee				richtlijn volledig op internet aankopen					
44	data analytics model		Hopkinson, #45	Improving Risk Management Capability Using the ProjectRisk	0	nee				richtlijn op het risico management bij projecten					
45	data analytics model		Hussein, 2016 #143	Data Analytics: Model Generation And Optimization Algorithms: A Perfect Match?											
46	data analytics model		Jahn, 2012 #122	APPLICATION OF REAL WORLD DATA TO INFORM A BREAST CANCER						richtlijn op de gezondheidszorg					
47	data analytics model		Jahn, 2012 #124	PCN153 Application of Real World Data to Inform a Breast Cancer Dec						dubbel, zie #122					
48	Procurement maturity		Johannsen, 2013 #4	Upstreaming maturity model	0	ja	nee			richtlijn op het MSU model dat gebruikt wordt om de r					
49	Procurement maturity		Karim, #67	EVALUATION ANALYTICS EFFECTS ON ORGA	0	ja	nee	researchgate.net		richtlijn op de voordelen die analytics voor inkoop ku					
50	data analytics model		Kneiman, 2013 #13	A Functional Data Model for Analytics											
51	Procurement maturity		Kossai, #50	PRODUCTION OF MATURITY LEVEL OF THE PROCUREMENT APPL	0	misschien	?	STMK Pontanak Online Journal		richtlijn op de governance binnen een onderneming					
52	data analytics model		Kozarev, 2016 #131	A DATA-DRIVEN ANALYTIC MODEL FOR PHOTON ACCELERATION E						richtlijn op rumvaart					
53	data analytics model		Kymes, 2010 #120	DEVELOPMENT OF A DECISION-ANALYTIC MODEL FOR GLAUCOMA						richtlijn op de gezondheidszorg					
54	data analytics model		Kymes, 2010 #123	PSS19 DEVELOPMENT OF A DECISION-ANALYTIC MODEL FOR GLA						dubbel, zie #120					
55	data analytics model		Li, 2016 #129	Research on Analytic Model of Project Chain Risk Elements Transmission based on Risk Ranking Method and Data Mining											
56	Procurement maturity		Lieberuh, 2016 #36	Process maturity assessments in strategic procurement: guic	1	onbekend (artikel niet te openen)				document niet online te vinden (1e deel Duits, 2e deel E					
57	data analytics model		Lim, 2015 #130	Comments on an Analytic Model of Vehicular Data Dissemination in Non-Deterministic Fading Channel											
58	data analytics model		Linsaprom, 2014 #1	Security Visualization Analytics Model in Online Social Networks Using Data Mining and Graph-based Structure Algorithms											
59	data analytics model		Linsaprom, 2014 #1	Security Visualization Analytics Model in Online Social Networks Using						dubbel, zie #133					
60	data analytics model		Majumder, 2015 #14	Data Analytics Model Selection through Champion Challenger Mechanism											
61	data analytics maturity		Manikam, 2017 #99	Big Data Analytics Initiatives Using Business Intelligence Maturity Model onbekend (artikel niet te openen)						enkel samenvatting online te raadplegen					
62	Procurement maturity		Mehta, 2016 #66	Evaluation and improvement of procurement process	1	ja				International Journal of Advance Computer Science an					
63	data analytics model		Neumeier, 2009 #11	Derivation of gravity anomalies from airborne gravimeter and IMU recordings – Validation with regional analytic models using ground and satellite gravity da						richtlijn volledig op data analyse bij inkoop					
64	data analytics model		Normdram, 2007 #1	Cost-effectiveness of drug eluting stents in a US setting: cost-utility analysis with a decision analytic model using meta-analysis data with 3 year follow-up	2	dubbel									
65	data analytics maturity		Not, 2014 #95	Big Data and analytics maturity model											
66	Procurement maturity		Ozmen, 2014 #35	SMEs' Purchasing Habits: A Procurement Maturity Model for Sma	1	nee				het inkoopgedrag van het midden en kleinbedrijf onder					
67	data analytics model		Parikh, 2017 #147	Big Data Analytics Model for Comprehensive Stock Market Anabtomization						fraudepreventie bij inkoop dmv data-analyse					
68	Procurement maturity		Philips, 2014 #68	Data analytics in procurement fraud prevention	0	dubbel				dubbel, zie #66					
69	Procurement maturity		Philips, 2014 #71	Data Analytics in Procurement Fraud Prevention	0	dubbel									
70	data analytics model		Pitani, 2014 #153	A Business Model Framework for a "Big Data Analytics as a Service" Platform											
71	Procurement maturity		Plopp, 2009 #29	Procurement maturity, alignment and performance	12	ja				Bled eConference					
72	Procurement maturity		Pongsuwan, 2016 #8	How does procurement capability maturity affect?	0	misschien	ja			International Journal of Business and Economics Deve					
73	data analytics model		Poonkuzhal, 2016 #	Design of a Data Analytics Model to Predict Diabetes using Machine Learning Techniques											
74	Procurement maturity		Prior, #47	THE EFFECTS OF APPLYING MATURITY MODELS	0	misschien	ja			International Public Procurement Conference					
75	Procurement maturity		Pujotomo, 2017 #52	Pengukuran Kinerja Pengadaan Barang/Jasa Dengan Menggi	0	onbekend (taal)				richtlijn op de relevante van het toepassen van matur					
76	Procurement maturity		Rankumar, 2012 #7	E-procurement Service Provider Selection-An Analytic Network	0	nee				(geen NLD of EN qua taal, niets van te maken)					
77	Procurement maturity		Rendon, 2008 #33	Procurement process maturity: key to performance measure	51	nee				richtlijn op de aankoop van een e-procurement syste					
78	Procurement maturity		Schiele, 2007 #30	Supply-management maturity, costs savings and purchasing at	140	nee				contract management maturity model, een methode voo					
79	data analytics model		Schmid, 2017 #140	Self-adaptation based on big data analytics: a model problem and tool						geëtan dat de volwassenheid van de inkoop van invi					
80	data analytics model		Schmid, 2017 #141	Model Problem (CrowdNav) and Framework (RTX) for Self-Adaptation based on Big Data Analytics (Article)											
81	data analytics model		Showalter, 2014 #14	Data analytics model for loan treatment											
82	Procurement maturity		Simonescu, 2016 #4	Examining the need for a public procurement maturity model (PI	0	nee				richtlijn op Roemeense invloeden op de inkoop bij we					
83	data analytics model		Sotolabae, 2016 #14	Development of an advanced data analytics model to improve the energy efficiency of haul trucks in surface mines											
84	Procurement maturity		Stefanescu, 2015 #1	Measuring Value Creation of Procurement: What if no		misschien				richtlijn op de KPI's die binnen bedrijven met verschil					
85	data analytics model		Sumita, 2015 #148	Analyzing cloud simulation results using big data analytics model											
86	data analytics model		Tabesh, 2015 #139	From data to decision: An implementation model for the use of evidence-based medicine, data analytics, and education in transfusion medicine practice											
87	Procurement maturity		Tal, 2015 #68	Evaluation and Improvement of Procurement Process with Data	0	dubbel				dubbel, zie #65					
88	data analytics model		Tawfik, 2016 #108	Using Phase-Based Costing of Real-World Data to Inform Decision-Analytic Models for Atrial Fibrillation											
89	data analytics model		Tawfik, 2016 #117	Using Phase-Based Costing of Real-World Data to Inform Decision-Analytic Models for Atrial Fibrillation						dubbel, zie #108					
90	Procurement maturity		Tay, 2015 #72	A Decision Support System for Laptop Procurement Using Mxcl	0	nee				richtlijn op het inkoopproces bij de inkoop van laptops					
91	Procurement maturity		Tomini, 2015 #48	Maturity of the procurement process in small and medium-size	0	nee				richtlijn op het beoordelen van het inkoopproces en f					
92	Procurement maturity		Tomini, 2016 #44	Maturity model of procurement and supply management in sma	0	dubbel				dubbel, zie #48					
93	data analytics model		Trueman, 2012 #102	METHODS OF OBTAINING EVIDENCE FROM PUBLISHED SURVIVAL DATA FOR USE IN DECISION ANALYTIC MODELS											
94	data analytics model		Trueman, 2012 #106	PRIM6 Methods of Obtaining Evidence From Published Survival Data f						dubbel, zie #102					
95	data analytics model		Trueman, 2012 #115	PRIM6 Methods of Obtaining Evidence From Published Survival Data f						dubbel, zie #102					

Blad1

Zie voor details het los bijgevoegde Excelbestand.

Bijlage 4 – Aan focusgroep voorgelegd model

1. Model

Nu het model voor inkoopvolwassenheid bepaald is en de twee modellen voor Data Analytics volwassenheid ook bekend zijn worden deze modellen eerst kort samengevat in paragraaf 2.1 en vervolgens in paragraaf 2.2 gecombineerd tot een nieuw model.

1.1. Samenvatting modellen

Het volwassenheidsmodel van Batenburg & Versendaal (2008) verdeelt het inkoopgebied in zes dimensies: strategy, e-technology, process, information, control en organisation. Deze koppelen ze aan het model van (Weele & Rietveld, 1998) waarin data uit twaalf modellen gecombineerd wordt tot zes stadia van inkoopvolwassenheid:

1. Transactional orientation
2. Commercial orientation
3. Purchasing coordination
4. Internal integration
5. External integration
6. Value chain integration

Door vervolgens op elk van de dimensies in kaart te brengen waar het inkoopproces staat qua stadia wordt het algehele rapportcijfer duidelijk en is het mogelijk om een plan te maken om volwassener te worden. Hoe hoger men scoort op de stadia van inkoopvolwassenheid en hoe beter de verschillende inkoopgebieden met elkaar uitgelijnd zijn, hoe effectiever/efficiënter het inkoopproces draait. Een van de bevindingen in het onderzoek is dat het gebruik van e-technology achter blijft in vergelijking met de gemiddelde scores van volwassenheid:

“The average scores on the process maturity dimension is the highest (3.58), while the average score on the e-technology dimensions of the procurement function is relatively low (2.47). Looking at item level, we see that many respondent say they perform product selection in their procurement process, while far less agree with the statement that they apply e-technology for tactical purchasing processes.” (Batenburg & Versendaal, 2008)

De twee data analytics volwassenheidsmodellen betreffen de modellen van (Betteridge & Nott, 2014) en van (Halper, 2014). Betteridge & Nott verdelen analytics in zes dimensies: business strategy, information, analytics, culture and execution, architecture en governance. Deze worden vervolgens op 5 volwassenheidsniveaus ingedeeld:

1. Ad hoc
2. Foundational
3. Competitieve
4. Differentiating
5. Breakaway

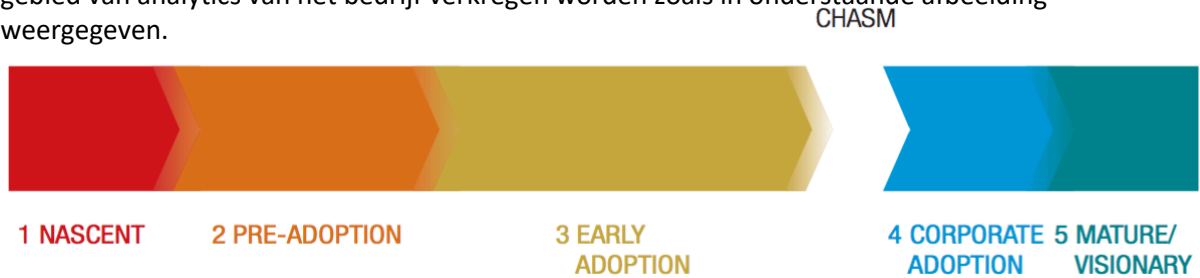
Ook hier is het mogelijk door op elke dimensie te scoren duidelijkheid te krijgen over de volwassenheid en welke denkrichting men in moet gaan om de volwassenheid op een hoger niveau te krijgen.

Het model van Betteridge & Nott (2014), werkzaam bij IBM, is recent toegepast door het Havenbedrijf van Rotterdam. Deze grote organisatie wil de toepassing van data analytics binnen het bedrijf op een hoger niveau tillen. Met behulp van het model van IBM heeft men de huidige situatie in kaart gebracht en per dimensie het vervolg pad verder uitgewerkt. Ook bij het Havenbedrijf van

Rotterdam was 1 van de conclusies dat het van belang is om over de verschillende dimensies heen het niveau van data analytics op elkaar aan te laten sluiten om zo geen gap's te creëren.

Vervolgens Halper (2014), vanuit TDWI is er een analytics maturity model guide uitgebracht. Het TDWI verdeelt analytics in vijf dimensies: organisation, infrastructure, data management, analytics en governance. Binnen deze dimensies kan een organisatie een mate van volwassenheid behalen.

Door het combineren van deze waarden kan een totaalbeeld van het volwassenheidsniveau op het gebied van analytics van het bedrijf verkregen worden zoals in onderstaande afbeelding weergegeven.



Afbeelding 6: TDWI - volwassenheidsniveaus in het TDWI Analytics Maturity Model

Door bovenstaande modellen in een tabel te zetten wordt duidelijk welke dimensies en benoemde volwassenheidsniveaus gecombineerd kunnen worden tot een nieuw geheel.

1.2. Opbouw nieuw model

De dimensies die bij de verschillende modellen gebruikt worden zijn beoordeeld en in onderstaande tabel naast elkaar gezet. Het valt (logischerwijs) op dat de dimensies veel raakvlakken hebben:

Tabel 8: Dimensies van de modellen

INKOOP	DATA ANALYTICS (IBM)	DATA ANALYTICS (TDWI)
Strategy	Business Strategy	Organization ⁴
E-technology	Analytics	Analytics
Process	Architecture	Infrastructure
Information	Information	Data management
Control	Governance	Governance
Organization	Culture and execution	Organization ¹

De volwassenheidsniveaus van de verschillende modellen vertonen meer verschillen. Zo is bij het inkoopmodel het volwassenheidsniveau aangegeven door middel van de oriëntatie die het bedrijf heeft op dat gebied. Bij de Data Analytics modellen is meer beschreven in hoeverre Data Analytics in het bedrijf ingebed is. In tabel 2 is weergegeven hoe de volwassenheidsniveaus van de Data Analyticsmodellen zich verhouden en omschreven wat de betekenis is.

Tabel 9: Volwassenheidsniveaus van de Data Analytics modellen

NIVEAU	DATA ANALYTICS (IBM)	DATA ANALYTICS (TDWI)	BESCHRIJVING
1	Ad hoc	Nascent	Data analytics wordt gebruikt om terug te kijken door middel van rapportages. Verder is het toepassen van analytics de keuze van het individuele persoon, er is geen beleid vanuit de organisatie
2	Foundational	Pre-adoption	Men onderkent dat data analytics gebruikt kan worden om waarde toe te voegen, het toepassen hiervan bevindt zich in de experimentele fase. Analytics worden gebruikt om beslissingsnemers achteraf te informeren waarom iets gebeurd is.

⁴ Organization bij TDWI heeft deels te maken met strategie en de organisatie. Vandaar dat deze dimensie op 2 regels geplaatst is.

3	Competitive	Early adoption	Data analytics wordt steeds meer ingezet om operationele processen te verbeteren en klantwaarde te vergroten, diverse tools en methodes krijgen een plekje in de organisatie. Er wordt op beperkte schaal analytics gebruikt om de waarschijnlijkheid van gebeurtenissen in de toekomst te voorspellen.
4	Differentiating	Corporate adoption	Het gebruik van data analytics neemt strategische vormen aan en wordt gebruikt als onderscheidende factor. Voorspellende analytics worden gebruikt om beslissingen te nemen en zo de bedrijfswaarde te maximaliseren.
5	Breakaway	Mature/visionary	Data wordt ingezet als strategisch middel en gebruikt om continue het organisatiemodel te verbeteren. Analytics optimaliseert bedrijfsprocessen en is geautomatiseerd waar mogelijk. Informatie architectuur/infrastructuur ondersteunt de bedrijfsstrategie en de bedrijfscultuur ondersteunt analytics op alle gebieden.

Na bestudering van bovenstaande niveaus blijkt dat deze niet 1-op-1 te koppelen zijn aan de volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel. Binnen een niveau van het inkoopvolwassenheidsmodel kunnen meerdere stadia van Data Analytics volwassenheid bereikt worden. Wel kan beargumenteerd worden wat een passend niveau qua Data Analytics zou zijn voor een inkoopvolwassenheidsniveau om zo vast te stellen of men eerst tijd en energie in het groeien binnen het inkoopvolwassenheidsmodel zou moeten stoppen of dat men er goed aan doet om eerst het Data Analytics component op het gewenste niveau te krijgen om zo het maximale rendement te behalen.

In onderstaande tabel zijn de verschillende volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel verder beschreven. Tevens is er een ideaal volwassenheidsniveau qua Data Analytics toegevoegd en beargumenteerd waarmee in feite de basis van het nieuwe model weergegeven wordt.

Tabel 10: Volwassenheidsniveaus van het inkoopvolwassenheidsmodel

INKOOP	BESCHRIJVING	DATA ANALYTICS NIVEAU	ONDERBOUWING
Transactional orientation	“Serve the factory” Primaire taak van inkoop is het vinden van geschikte leveranciers voor het benodigde materiaal. Er is geen expliciete inkoopstrategie in gebruik.	1 (Nascent)	In dit stadium wordt mogelijk gebruik gemaakt van rapportages om achteraf over de gedane inkopen te rapporteren. Verdere vormen van Data Analytics ontbreken. Er is geen sprake van organisatie brede sturing, voornamelijk individuele initiatieven.

Commercial orientation	“Reduce costs” De inkoopstrategie heeft een sterke focus op lage prijzen. Dit uit zich onder andere in harde onderhandelingen met veel leveranciers.	2 (Pre-adoption)	In deze stap wordt op kleine, simpele schaal Data Analytics toegepast door individuen om bijvoorbeeld prijsvergelijkingen op te zetten in een spreadsheetprogramma. Er is geen sprake van organisatie brede sturing op het onderwerp al is een beweging waarneembaar dat individuen methodes met elkaar uitwisselen.
Purchasing orientation	“Savings through synergy” Inkoop wordt steeds centraler aangestuurd met uniform inkoopbeleid en systemen. De nadruk ligt op coördinatie tussen verschillende entiteiten en het werken met nationaal onderhandelde contracten.	3 (Early adoption)	Data Analytics wordt steeds meer toegepast en tools/methodes worden vanuit het centrale orgaan aangeboden. Er is een start gemaakt met het gebruik van Data Analytics voor het voorspellen van gebeurtenissen in de toekomst
Internal orientation	“Total costs of ownership” De focus ligt op samenwerking tussen de verschillende bedrijfsonderdelen/leveranciers met als doel het reduceren van de total life cycle costs en niet alleen de kosten van de componenten	3/4 (End of Early adoption, beginning of Corporate adoption)	Het bedrijf staat aan de vooravond van het dusdanig toepassen van data en analytics waarmee het zich kan onderscheiden.
External orientation	“Supply chain optimization” Er is sprake van een outsourcing strategie gecombineerd met extra aandacht voor samenwerking met supply chain partners op productontwikkeling en (pre)productieplanning.	4 (Corporate adoption)	Het onderscheidend vermogen komt voort uit het gebruik van data (analytics). Voorspellende analytics worden consequent ingezet bij het nemen van beslissingen waarbij ook data van partners gebruikt kan worden.
Value chain integration	“Total customer satisfaction” Volledig georiënteerd op het leveren van toegevoegde waarde voor de eindklant waarbij de gehele supply chain samenwerkt.	5 (Mature / visionary)	Data Analytics is binnen alle onderdelen van het bedrijf gemeengoed geworden en voor zover mogelijk geautomatiseerd. Ook wordt het strategisch ingezet om continu verbeteren van de processen te ondersteunen en de bedrijfscultuur ondersteunt dit op alle gebieden.

1.3. Stellingname

Ik heb de stelling genomen dat tabel 3 de ideaalsituatie weergeeft voor een bedrijf en/of afdeling en dat het mogelijk is om hiermee te bepalen of men nog moet bijtrekken qua volwassenheid van Data Analytics of dat men op het gebied van inkoop toe is aan de volgende stap. Een deel van dit model is reeds getoetst (inkoop maturity), een deel van het model is nog onbekend (data analytics maturity bij inkoop) en ik stel daarnaast dat de alignment tussen de beide maturity's onlosmakelijk met elkaar verbonden is en een versterkend effect heeft. Bij het bepalen van de maturity wordt dus een set vragen toegevoegd om ook het Data Analytics aspect te beoordelen. Vervolgonderzoek zou onder een groter aantal respondenten uitgevoerd kunnen worden om het versterkende element van de alignment van de inkoop- en data analyticsvolwassenheid te kwantificeren.

Literatuurlijst

- Batenburg, R., & Versendaal, J. (2008). *Maturity Matters: Performance Determinants of the Procurement Business Function*. Paper presented at the ECIS.
- Betteridge, N., & Nott, C. (2014). Big Data and analytics maturity model.
- Edmondson, A. C., & McManus, S. E. (2007). Methodological Fit in Management Field Research. *The Academy of Management Review*, 32(4), 1155-1179. doi:10.5465/AMR.2007.26586086
- Halper, F., Stodder, D. (2014). TDWI Analytics Maturity Model Guide. Retrieved from TDWI.org website: <https://tdwi.org/whitepapers/2014/10/tdwi-analytics-maturity-model-guide.aspx>
- Metze, N. W. A. (2017). *Data analytics in het inkoopvolwassenheidsmodel*. Open Universiteit.
- Polančič, G., Heričko, M., & Rozman, I. (2010). An empirical examination of application frameworks success based on technology acceptance model. *The Journal of Systems & Software*, 83(4), 574-584. doi:10.1016/j.jss.2009.10.036
- Versendaal, J. (2015). E-business: over digitale zelfbediening en organisaties in transitie. Heerlen / Utrecht U6 - ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info%3Aofi%2Fenc%3AUTF-8&rft_id=info%3Aid%2Fsummon.serialssolutions.com&rft_val_fmt=info%3Aofi%2Ffmt%3Akev%3Amtx%3Ajournal&rft.genre=article&rft.atitle=E-business%3A+over+digitale+zelfbediening+en+organisaties+in+transitie&rft.au=Versendaal%2C+Johan&rft.date=2015-02-13&rft.pub=Open+universiteit+%2F+Hogeschool+Utrecht&rft.externalDBID=4L9&rft.externalDocID=oai_surfsharekit_nl_3ea0fa55_32a1_4795_9c75_4ebcbe115f3b¶mdict=en-US U7 - Presentation: Open universiteit / Hogeschool Utrecht.
- Weele, v. A., & Rietveld, G. (1998). Professionalising purchasing organisations: towards a purchasing development model.